NOTICE

SUR LES

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

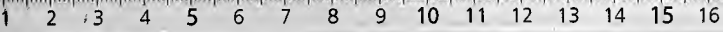
DE

E.-J. MAUMENÉ,

DOCTEUR ÈS SCIENCES DE LA FACULTÉ DE PARIS,
LAURÉAT DE L'INSTITUT,
PROFESSEUR DE CHIMIE ET DE PHYSIQUE A LA CHAIRE MUNICIPALE DE REIMS,
ANCIEN PROFESSEUR A LA FACULTÉ CATHOLIQUE DE LYON,
MEMBRE DE PLUSIEURS SOCIÉTÉS SAVANTES, ETC.

PARIS,
GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE,
SUCCESSEUR DE MALLET-BACHELIER,
Quai des Augustins, 55.

1884



10398 Paris. — Imprimerie de Gauthier-Villars, quai des Augustins, 55.

NOTICE

SUR LES

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DE

E.-J. MAUMENÉ.

I. — *Mémoire sur la décomposition de l'oxyde de cuivre et sur un nouvel oxyde qui en résulte.*

(En commun avec P.-A. Favre.)

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. XVIII, p. 658.

L'oxyde de cuivre CuO entre en fusion à peu près à la température de fusion de l'argent, perd de l'oxygène et laisse un résidu qui est le nouvel oxyde $Cu^5O^3 = CuO(Cu^2O)^2$.

La connaissance de cet oxyde a un assez grand intérêt. Elle permet seule d'expliquer la coloration en rouge des vitraux de nos cathédrales. Elle met le chimiste en garde contre une erreur notable dans le dosage du cuivre. Enfin, elle contribue à la théorie des combinaisons cuivreuses (*voir* l'article dernier de cette Notice).

II. — *Mémoire sur les équivalents chimiques du chlore, de l'argent et du potassium.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. XXII, p. 1043. — Annales de Chimie et de Physique, 3e série, t. XVIII, p. 41. — Thèse de Chimie, présentée à la Faculté des Sciences de Paris le 17 août 1846. — Journal de Pharmacie, t. XI, p. 224.

Ce Mémoire a beaucoup contribué à établir que les équivalents chi-

miques des corps simples ne sont pas des multiples de l'*équivalent* de l'hydrogène.

Voici l'appréciation qu'en a faite Berzelius (Rapport annuel, 1848, p. 12):

« Un partisan sincère de l'idée de Prout, M. Maumené, aidé des conseils de M. Dumas, sans être sous sa direction immédiate, a cherché, avec une honnête gravité, à résoudre le problème difficile des poids atomiques du chlore, de l'argent et du potassium, dans l'espoir qu'il pourrait les ramener à coïncider avec l'hypothèse; ses expériences ont été faites avec tous les soins imaginables, elles sont bien coordonnées et lui font grand honneur. »

D'un autre côté, Dumas, en présentant le Mémoire à l'Institut, voulut bien faire ressortir un détail analytique, observé par l'Auteur, et qui avait échappé même à des expérimentateurs aussi habiles que Berzelius et beaucoup d'autres. Ce détail, c'est l'altération du verre des appareils par la cendre des fourneaux, altération qui n'est pas apparente dans certains cas, et peut s'élever jusqu'à $0^{gr},051$ d'augmentation de poids d'une petite cornue, dans des analyses où l'erreur ne doit pas dépasser $0^{gr},001$.

Dans son beau Mémoire sur les équivalents chimiques ([1]), Dumas, après avoir cité le chiffre qu'il a obtenu pour l'équivalent du chlore, s'exprime ainsi : « Ce chiffre est d'accord avec les déterminations anciennes de Wenzel et de Berzelius, ainsi qu'avec les expériences plus récentes et si parfaites de M. Pelouze, de M. Maumené et de M. Marignac; par la simplicité du moyen employé pour l'obtenir, il écarterait toutes les objections s'il en était resté après les travaux des savants que je viens de citer. »

La Faculté des Sciences de Paris a accordé le titre de Docteur à M. Maumené, après l'examen de cette thèse, le 17 août 1846.

([1]) *Annales de Chimie et de Physique*, t. LV, p. 129; février 1859.

III. — *Mémoire sur l'action réciproque des métaux et de l'acide sulfurique concentré.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. XXIII, p. 515; 1846. — Annales de Chimie et de Physique, 3e série, t. XVIII, p. 311. — Journal de Pharmacie, t. XI, p. 225.

M. Maumené a expliqué dans ce Mémoire une complication observée dans l'action de l'acide sulfurique avec les métaux : le cuivre et le plomb donnent toujours des produits accidentels dont la composition demeurait inconnue. Ces produits sont les suivants pour le cuivre :

1° Du protosulfure.... Cu^2S;
2° De l'oxysulfure..... $Cu^5S^2O = 2Cu^2S, CuO$;
3° De l'oxysulfure..... $Cu^3S^2O = 2CuS, CuO$;
4° De l'oxysulfure..... $Cu^2SO = CuS, CuO$.

La stabilité singulière de ces composés en présence de l'acide sulfurique explique la grande difficulté de l'oxydation des *mattes* dans les fourneaux de l'industrie. Les mattes sont des oxysulfures analogues aux précédents et inoxydables comme eux. On n'a pu les détruire promptement que par l'emploi du fer métallique ou de la soude caustique, emploi suggéré par ce travail.

IV. — *Note sur un perfectionnement de l'alambic.*

Annales de Chimie et de Physique, 3e série, t. XXI, p. 127; 1847.

Ce perfectionnement évite le séjour prolongé des liquides vaporisables dans la cucurbite. Il a été adopté dans plusieurs laboratoires.

V. — *Note sur une nouvelle expérience pour démontrer la théorie des couleurs complémentaires.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. XXX, p. 209; 1850.

M. Maumené a montré que les dissolutions *vertes* de chlorure de nickel et les dissolutions *rouges* de chlorure de cobalt produisent, par

leur mélange, *sans aucune action chimique*, une dissolution incolore, le *rouge* du cobalt étant complémentaire du *vert* du nickel.

On peut ainsi, dans tous les cours, se servir de cette expérience si facile.

Depuis cette Publication, des faits analogues ont été observés : 1° par M. Gorjeu (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. XXXVI, p. 851 ; 1853), qui a reconnu que les sels de manganèse *roses* deviennent incolores par une addition des sels *verts* de nickel, de fer ou de cuivre ; 2° par Liebig, qui explique la décoloration du verre *vert* par l'addition du manganèse à cause de la production d'un verre *rose*.

VI. — *Mémoire sur un nouveau réactif propre à déceler la présence du sucre.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. XXX, p. 314 et 447 ; 1850. — Séances et travaux de l'Académie de Reims, t. XI, p. 331. — Journal de Pharmacie, t. XVII, p. 368 et 450.

Le chlore exerce une action décomposante sur le sucre. Il en est de même des perchlorures. Cette action est produite en général avec tous les corps dont la formule est analogue à celle du sucre $C^m(HO)^p$. M. Maumené en a tiré les conséquences suivantes :

1° La Médecine et la Chimie peuvent utiliser cette action pour déceler la présence du sucre dans les urines, dans le vin, etc. Une bandelette de mérinos, imprégnée d'une solution de bichlorure d'étain et séchée, forme un *tissu réactif* très propre à ces usages, notamment dans le cas de diabète sucré [1].

2° Il est facile de *déceler le coton mélangé à la laine ou à la soie* en trempant le tissu mixte dans du bichlorure, le faisant sécher et chauffant à 120°-130°. Le coton seul noircit.

3° On peut teindre la laine ou la soie en toutes les nuances com-

---

[1] M. le Dr Hiffelsheim, en confirmant l'assertion de M. Maumené, a fait observer que « cette tache noire se produit sans avoir passé préalablement par une autre coloration, ce qui ne permet pas à l'opérateur d'attribuer la coloration à l'action du feu. Par sa découverte, M. Maumené a enrichi la Science d'un nouveau procédé, aisément praticable par tout le monde. » (*Gazette médicale*, 20 juillet 1850.)

prises du brun clair au noir, par l'immersion dans un bain de bichlorure et de mélasse, et le passage sur un cylindre chauffé à 120°-130°. La nuance résiste aux acides et aux alcalis.

VII. — *Mémoire sur les propriétés hygrométriques de la laine et sur les moyens d'obtenir la connaissance exacte de l'humidité qu'elle renferme.*

[Adressé à M. le Maire de Reims (1).]

Séances et travaux de l'Académie de Reims, t. I, p. 80.

Chargé par M. le Maire de Reims d'exécuter les recherches propres à fixer l'opinion de la Commission nommée pour étudier un projet de Condition des laines, j'ai fait la comparaison des quatre procédés suivants :

1° Dessiccation à la vapeur adoptée, d'après les conseils de M. Talabot, à la Condition des soies de Lyon;

2° Dessiccation par la chaux à la température ordinaire;

3° Détermination de la quantité d'humidité que la laine pourrait absorber à la température ordinaire pour atteindre le maximum.

Ce maximum étant connu par des expériences préalables, on en déduirait la quantité prise par la laine dans chaque expérience pour connaître celle dont elle était déjà chargée;

4° Dessiccation par immersion dans un bain d'huile taré.

De ces quatre procédés, le meilleur est le premier. Il est sûr, il est rapide et économique.

Le deuxième n'a pas donné de dessiccation complète en trois mois.

Le troisième ne permet pas d'arriver au maximum en quarante jours.

Le quatrième serait assez rapide; mais il est rempli d'inconvénients, et, entre autres, il aurait celui de donner des chances d'incendie.

Mes conclusions, adoptées d'abord par la Commission et ensuite par M. le Maire de Reims, ont puissamment contribué à décider l'établissement d'une Condition des laines à Reims, création qui a précédé celle d'un établissement analogue à Paris.

(1) Reims, Regnier, libraire.

VIII. — *Sur l'empoisonnement, par l'arsenic, de compagnies de perdreaux trouvés morts sur le territoire de Lavannes, près de Reims.*

Séances et travaux de l'Académie de Reims, t. I, p. 108; 1849.

Des compagnies entières de perdreaux furent trouvées mortes, à plusieurs reprises. M. Maumené a établi que les semences conservées à l'arsenic avaient causé ce dommage. Il en tira les conséquences suivantes :

1° Les empoisonnements de perdreaux prouvaient la trop grande abondance de l'arsenic dans les campagnes et devaient attirer l'attention de l'autorité.

2° La vente des perdreaux sur le marché de Reims, pouvant causer des accidents, devait être surveillée.

Ces conséquences pouvaient s'étendre à toute la France.

Cette Note renferme, en outre, quelques considérations sur l'action toxique des composés de l'arsénium [1].

IX. — *Mémoire sur l'intoxication zincale observée chez les ouvriers tordeurs de fils galvanisés.*

(En commun avec M. H. Landouzy.)

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. XXX, p. 650; 1850.
Séances et travaux de l'Académie de Reims, t. XI, p. 83.

Nous avons signalé cette affection spécifique qui a été inscrite dans la nosologie sous le nom d'*intoxication zincale*, par analogie avec l'intoxication mercurielle, saturnine, etc.

Au point de vue de l'hygiène générale, cette affection doit engager l'autorité à exercer une surveillance active sur les ateliers où se fabriquent le zinc et ses composés, et à exiger des procédés propres à mettre les ouvriers à l'abri des poussières qui s'en dégagent.

---

[1] C'est le nom que j'ai proposé pour le métalloïde.

Au point de vue local, on doit prendre, pour les ouvriers tordeurs, des précautions particulières indiquées dans le Mémoire.

X. — *Mémoire sur les Eaux de la Ville et de l'arrondissement de Reims.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. XXIX, p. 270 et 751; 1850. — Séances et travaux de l'Académie de Reims, t. XII, p. 267. — Journal de Pharmacie, t. XVIII, p. 244.

Ce travail n'a pas exigé moins de deux ans de recherches assidues. En dehors des conclusions spécialement relatives à l'emploi des eaux dans Reims, M. Maumené a établi les faits suivants :

1° Les gaz dégagés par la fermentation des boues versées dans la rivière sont entièrement analogues au gaz de l'éclairage. Ils contiennent de l'*hydrogène bicarboné* et brûlent avec une flamme éclairante. Le chlore donne de la *liqueur des Hollandais*.

2° Le plâtre et les sels de chaux ne sont presque jamais à eux seuls la cause de la décomposition du savon par les eaux. Il faut que leur dose s'élève au moins par litre :

	gr
Pour le sulfate de chaux, à................	0,580
Pour le chlorure de calcium, à.............	0,590
Pour l'azotate de chaux, à.................	0,600

et c'est ce qui arrive très rarement (¹).

3° La théorie du goître, qui l'attribue à la magnésie, est contredite par l'analyse des eaux de Reims. Ces eaux ne contiennent pas de magnésie, et pourtant le goître existe à Reims.

4° La théorie des bicarbonates, généralement admise, manque d'appuis solides. Le carbonate de chaux n'est pas nécessairement dissout à l'état de bicarbonate, ce qui a été confirmé par plusieurs chimistes.

5° L'auteur a indiqué un nouveau moyen de déterminer l'acide carbonique des eaux.

Ce Mémoire a obtenu le prix de Statistique (fondation Montyon),

(¹) Ces faits ont été confirmés depuis par MM. Boutron et Boudet, qui ont obtenu des nombres presque absolument identiques (*Journal de Pharmacie*, juillet 1854).

décerné par l'Académie des Sciences en 1851. Le savant rapporteur, M. Boussingault, s'est exprimé ainsi : « Les analyses faites par les meilleures méthodes sont décrites avec le plus grand détail et les considérations générales sur la nature des eaux examinées sont du plus haut intérêt. » (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. XXXIV, p. 415; *voir* aussi t. XXXIX, p. 539).

XI. — *Note sur l'équivalent chimique du fer.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. XXXI, p. 589. — Annales de Chimie et de Physique, t. XXX, p. 380. — Journal de Pharmacie, t. XVIII, p. 425.

M. Maumené a trouvé, par l'équivalent du fer, le nombre 350, au lieu de 339 obtenu autrefois par Berzelius, mais reconnu faux par cet illustre chimiste lui-même, dans de récentes expériences.

XII. — *Rapport à l'Académie de Reims sur le Paracasse de M.* de Maizière.

Séances et travaux de l'Académie de Reims, p. 74; 1851.

Cet instrument, construit et mis en œuvre dans une maison importante de Reims, paraissait devoir rendre à l'industrie des vins mousseux de très grands services. La Commission l'a examiné avec soin, et, en qualité de Rapporteur, j'ai proposé à M. de Maizière diverses améliorations qu'il a bien voulu agréer comme devant hâter l'adoption du paracasse (*voir* plus loin, XXVIII).

XIII. — *Nouveau procédé de préparation du chlore et de l'azote.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. XXXIII, p. 401; 1851. — Séances et travaux de l'Académie de Reims, t. XV, p. 26.

Le procédé consiste à chauffer un mélange d'azotate d'ammoniaque et de chlorhydrate d'ammoniaque avec 4 fois son poids de sable.

$$2\,AzO^5HO,\ H^3Az + HCl,\ H^3Az = 12\,HO + Cl + 5\,Az.$$

Cette action peut contribuer à expliquer la différence des effets

observés dans l'inhalation du protoxyde d'azote en France et en Angleterre. Si l'azotate d'ammoniaque est pur, il donne du protoxyde pur, *exhilarant.* Mais la plus légère trace de chlorhydrate, en donnant du chlore, peut produire de tout autres effets, comme on l'a observé.

XIV. — *Note sur l'emploi des sulfates d'alumine.*

Séances et travaux de l'Académie de Reims, t. XIII, p. 175; 1851.

On emploie le sulfate d'alumine au lieu d'alun, dans le but d'avoir une matière plus riche en alumine et plus économique.

J'ai montré, par l'analyse de deux échantillons de sulfate employé à Reims, que le premier, vendu 30fr, ne valait que 24fr, en raison de sa richesse réelle, et que le second, vendu 33fr, ne valait que 28fr.

A ce grave inconvénient, le sulfate d'alumine joint celui d'être presque toujours chargé d'un grand excès d'acide, par conséquent d'une proportion très notable de fer, et d'avoir une composition très variable, ce qui n'arrive pas avec l'alun.

XV. — *Lettre à M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce* (Dumas), *sur le rôle attribué à la magnésie dans la production du goître.*

Séances et travaux de l'Académie de Reims, p. 86; 1851.

J'ai fait ressortir de nouveau, dans cette lettre, l'impossibilité d'admettre la théorie du goître produit par la magnésie. Il existe à Reims et aux environs quelques goîtreux, et les eaux ne renferment pas de magnésie en proportion appréciable (*voir* X, p. 9).

XVI. — *Analyse des pièces gauloises en plomb et en or.*

Séances et travaux de l'Académie de Reims, t. XIII, p. 288; 1851.

Les pièces de plomb étaient des rouelles gauloises; elles ne contenaient que 14 millièmes de métaux autres que le plomb (zinc, antimoine, cuivre et fer).

La pièce d'or était une médaille symbolique de la deuxième période, reproduite sous le n° 18 de la *Pl. VII* de l'Ouvrage de M. Lambert.

La moyenne de deux analyses a été :

Or	50,23	ou à peu près	2
Argent	23,67	»	1
Cuivre	26,10	»	1
	100,00		4

J'ai été frappé de la dureté extraordinaire de cet alliage, que j'ai reproduit avec ce caractère, et j'avais signalé le parti qu'on pourrait tirer de l'alliage dans la bijouterie, à cause de cette dureté et de sa couleur qui est très belle.

(Plus récemment, en 1861, j'ai eu l'occasion d'examiner un anneau trouvé près de Rethel, mais sans pouvoir l'analyser. Par le procédé d'Archimède, j'ai trouvé la densité de 14,306, qui correspond à la même composition, car d'après l'analyse ci-dessus on devait avoir 14,47 (sans contraction ni dilatation). Donc cet anneau, qui est de la même époque et qui a la même couleur que la médaille, en a aussi la composition et la dureté. Cette dureté est-elle due à des traces de plomb qui m'auraient échappé? Aujourd'hui l'alliage est employé par les dentistes pour les dentiers; j'en ai analysé plusieurs en 1877 et 1878. L'alliage est aussi employé par l'orfèvrerie.

XVII. — *Reproduction de l'expérience de M.* Léon Foucault, *pour démontrer le mouvement de rotation de la Terre.*

Séances et travaux de l'Académie de Reims, t. XIV, p. 83; 1851.

On me permettra de mentionner ici cette reproduction, à cause de la solennité avec laquelle nous avons été admis à la faire dans la cathédrale même de Reims, en présence de Son Ém. Mgr le cardinal archevêque, des autorités et de plus de 3000 personnes. L'appareil se composait d'un fil de 40m (corde de piano n° 10) et d'une sphère de plomb sans enveloppe, pesant 19kg,82. Le diamètre du cercle des oscillations était de 6m.

On peut juger que notre expérience a été faite avec plus d'éclat que partout ailleurs, si ce n'est à Paris.

Nous avons fourni une confirmation expérimentale dont Léon Foucault nous a remercié, en ajoutant :

« Vous n'aurez pas manqué, en possession de votre bel appareil, de faire toutes les observations que j'aurais faites moi-même, à savoir : sur la vitesse angulaire de la déviation et sur le plus ou moins d'aptitude de votre pendule à conserver l'oscillation plane. Je serais curieux d'apprendre si l'appareil, qui approche le plus du mien, est sujet aux mêmes irrégularités de marche. »

M. Maumené a reproduit cette expérience dans la cathédrale d'Amiens le 1er juin 1868, dans les mêmes conditions, en présence de Mgr l'évêque, de M. le préfet de la Somme et d'une réunion aussi nombreuse que celle de Reims.

XVIII. — *Mémoire sur l'analyse des huiles au moyen du dégagement de chaleur produit avec l'acide sulfurique.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. XXXV, p. 572; 1852. — Séances et travaux de l'Académie de Reims, t. I, p. 1; 1852. — Journal de Pharmacie, 2e série, t. XXV, p. 50 et 210.

Ce Mémoire fait connaître la méthode que j'ai imaginée pour l'analyse des huiles, méthode qui est la seule, aujourd'hui encore, capable de fournir des résultats certains. L'acide sulfurique dégage beaucoup plus de chaleur avec les huiles siccatives qu'avec les huiles non siccatives. Par exemple : 133° avec l'huile de lin et 42° avec l'huile d'olive. Ce dégagement, facile à constater en quelques minutes, permet de résoudre, sans la moindre hésitation, la question de pureté d'une huile.

En variant les proportions d'huile et d'acide, il permet d'obtenir, avec une grande approximation, la connaissance qualitative et quantitative d'un mélange.

M. Fehling, chimiste anglais, qui ne connaissait mon procédé que par l'extrait fort abrégé donné dans les *Comptes rendus*, a voulu étendre mes données, et il est arrivé aux résultats généraux que j'avais obtenus (*Journal de Pharmacie*).

L'exécution du procédé est rendue très facile par l'emploi de la burette que j'ai imaginée et dont je parlerai plus loin (XXXVII).

La méthode est encore aujourd'hui de beaucoup la meilleure (*voir* LXXXV).

XIX. — *Nouveau système de métier Jacquard, électro-magnétique.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. XXXVIII, p. 52, 276, 352, 504; 1854. — Séances et travaux de l'Académie de Reims, t. XIX, p. 1; 1854. — L'Illustration, 18 février et 19 mars 1854.

Après avoir été l'interprète de M. Bonelli dans une séance publique et toute spéciale, à Reims, et pour répondre à la fois aux désirs des principaux fabricants et à leurs critiques du métier Bonelli, j'ai proposé de nombreux perfectionnements qui constituaient un système vraiment nouveau. M. Bonelli a tenu compte de ces perfectionnements dans le métier qu'il a exposé à Paris en 1855, et l'on peut espérer que les difficultés seront levées quand l'emploi de l'électromagnétisme sera moins coûteux.

XX. — *Observations sur l'emploi de quelques procédés pour l'analyse des Sirops.*

Séances et travaux de l'Académie de Reims, t. I, p. 20; 1862.

Dans cette Note, j'ai montré combien il est dangereux de procéder aux analyses légales des sirops d'après certaines méthodes, et en particulier au moyen de l'iodure ioduré de potassium, indiqué par Soubeiran comme un réactif très sûr du glucose. Il faut ne jamais négliger une détermination quantitative.

XXI. — *Rapport sur le système d'horlogerie électrique présenté à l'Académie de Reims, par M. Leroy, horloger à Reims.*

Séances et travaux de l'Académie de Reims, t. XX, p. 1; 1854.

Le rapport fait connaître le système de M. Leroy, dont la simplicité et l'élégance sont telles que la maison Breguet en a acquis sur-le-

champ la propriété. Il décrit en même temps, avec détail, la grande horloge électromagnétique de M. Shepherd, installée au fronton du palais de la grande Exposition à Londres, en 1851, et la compare avec celle de M. Leroy.

Ce rapport a valu à M. Leroy une médaille d'or.

XXII. — *Nouvelles recherches sur l'action réciproque du sucre et des chlorures. Procédé chimique pour évaluer la quantité du sucre.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. XXXIX, p. 422; 1855.
Séances et travaux de l'Académie de Reims, t. XX, p. 31.

On peut régulariser l'action des perchlorures sur le sucre, ou les substances $C^m(HO)^p$, signalée par M. Maumené dans un travail précédent (VI). Il suffit de faire agir sur une partie de sucre 15 à 30 fois autant de chlorure, à la chaleur de 120°-130°. Le sucre perd de l'eau et laisse une substance nouvelle que l'auteur a nommée *caramelin*.

$$\underset{\text{Sucre.}}{C^{12}H^{11}O^{11}} - \underset{\text{Eau.}}{7HO} = \underset{\text{Caramelin.}}{C^{12}H^{4}O^{4}}.$$

Ce corps se reconnaît aisément à son insolubilité dans l'eau, dans les acides, dans les alcalis; il peut servir à doser le sucre, car on a facilement son poids P, et l'on en déduit

$$x : P :: C^{12}H^{11}O^{11} : C^{12}H^{4}O^{4}.$$

Le troisième terme peut être remplacé par

$$C^{12}H^{12}O^{12} \quad \text{ou} \quad C^{12}H^{10}O^{10}, \quad \ldots.$$

Le caramelin peut être employé comme couleur (sépia, terre de Cassel); sa préparation est économique, le chlorure pouvant servir indéfiniment.

XXIII. — *Nouveau procédé de panification. — Mélange de farine, de fécule et dextrine.*

Séances et travaux de l'Académie de Reims, t. II, p. 36; 1854.

L'approbation donnée par l'Académie des Sciences au travail de M. Plumier, sur les moyens de fabriquer le pain en joignant la pomme de terre à la farine de blé, m'a engagé à publier des expériences que j'avais faites sur le même sujet, en 1844, avec M. Mouchot jeune, de Paris, bien connu pour avoir employé les premiers fours à air chaud.

Ces expériences nous ont prouvé que le mélange suivant :

1 sac de farine		157^kg
$\frac{1}{8}$ fécule..... 18^kg ; dextrine... 2^kg		20
		177

donne un pain d'un aspect magnifique, sans aucun goût de fécule, d'une saveur très agréable, d'une digestion facile, et non moins nourrissant que le pain ordinaire. Tel a été du moins le résultat d'une expérience en grand, prolongée pendant quatorze jours, durant lesquels la consommation était de plus de 1200^kg chaque jour.

L'économie produite atteindrait en France, annuellement, la somme de 300 millions en moyenne.

XXIV. — *Expériences pour déterminer l'action des fluorures sur l'économie animale.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. XXXIX, p. 538; 1854.
Travaux de l'Académie impériale de Reims, t. XXI, p. 53; 1854

Une petite chienne, soumise au régime du fluorure de calcium, depuis la dose de 0^gr,005 jusqu'à celle de 0^gr,050 par jour, puis du fluorure de sodium depuis 0^gr,020 jusqu'à 0^gr,120, aussi par jour, a pris, en quatre mois, plus de 10^gr de fluorure. Dans les derniers jours, elle offrit un gonflement général du cou, plus prononcé vers le larynx,

et que je suis porté à considérer comme un goitre. On voudra bien remarquer que c'est la seule expérience où l'on ait produit un gonflement du cou, et que cette expérience donne à la théorie des eaux à goître la seule base expérimentale qu'elle possède.

XXV. — *De la transformation que le sucre de canne éprouve par l'action de l'eau pure, et de ses conséquences, notamment dans l'analyse des sirops.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. XXXIX, p. 914; 1855.
Séances et travaux de l'Académie de Reims, t. XXI, p. 56.

M. Maumené a rappelé l'attention des chimistes sur un fait signalé par Biot, confirmé par M. Bouchardat, mais demeuré très peu connu et dont aucun Ouvrage dogmatique ne faisait mention. L'eau froide, à la longue, *invertit* le sucre. Le glucose et les gommes ne sont pas dans le même cas.

M. Maumené démontre ensuite, au moyen du saccharimètre, que le saccharate de chaux ne s'altère pas sous l'influence de l'eau, fait déjà établi par M. Peligot, au moyen de l'acide carbonique qui sépare la chaux et permet de retrouver le sucre à l'état cristallisé [1].

L'auteur a fait remarquer les importantes conséquences suivantes :

1° Les betteraves et, en général, tous les végétaux sucrés doivent produire des quantités de sucre cristallisable de plus en plus grandes avec le temps de leur mise en travail, à cause de l'action réciproque de l'eau et du sucre.

2° La chaleur augmente cette action; par conséquent, la cuite des sucres et sirops doit avoir lieu à la plus basse température possible et le plus rapidement qu'on le peut. La cuisson dans le vide est la meilleure.

3° D'un autre côté, l'analyse des sirops doit être faite avec beaucoup de circonspection.

Soubeiran avait indiqué le saccharimètre comme un moyen très sûr

(1) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. V, p. 26; 1835.

pour ces analyses [1]; M. Maumené démontre qu'aucun moyen ne saurait être plus dangereux :

1° Parce que, le sucre étant sans cesse inverti par l'eau, l'âge du sirop trompe sur la nature du sucre;

2° Parce que la gomme n'a pas un pouvoir rotatoire constant; bien loin de là, chaque fragment de gomme peut offrir un pouvoir particulier, fait déjà signalé par Clerget.

XXVI. — *Recherches sur les lignites de Reims ou cendres sulfureuses.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. XXXIX, p. 779; 1854.
Travaux de l'Académie impériale de Reims, t XXI, p. 1; 1854.

Les lignites dont il s'agit se trouvent dans une couche qui commence près de Reims, se prolonge en Belgique et jusqu'en Angleterre. Ils sont spontanément inflammables par suite de la présence de 6 à 15 pour 100 de sulfure de fer, très divisé; mais on peut se mettre à l'abri de cet inconvénient en les tenant dans une cave en maçonnerie, de manière que les courants d'air ne puissent les traverser.

Les parties les plus pures, reconnaissables à une sorte de clivage cubique, peuvent être employées très avantageusement pour le chauffage des chaudières ou des fourneaux d'usines. L'économie est très grande; la même quantité de chaleur peut être obtenue avec une dépense 10 fois moins élevée que celle de la houille, et, malgré les vapeurs sulfureuses, développées pendant la combustion, l'usage est très praticable.

Le charbon de lignite a un grand pouvoir décolorant et, après un lavage aux acides, il peut servir à la décoloration du sucre ou des autres liquides organiques colorés. Réduit en poudre fine, il donne un noir très propre à la peinture et aux usages typographiques.

Ce Mémoire a donné une grande extension à l'extraction des lignites, qui sont employés par beaucoup de personnes dans les environs de Reims.

---

(1) *Journal de Pharmacie*, 2e série, t. XVIII, p. 335.

XXVII. — *Nouveau procédé d'extraction du sucre de tous les végétaux.*

Annales de Chimie et de Physique, 3e série, t. XLVIII, p. 23. — Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. XLII, p. 645. — Travaux de l'Académie impériale de Reims, t. XXII, p. 1; 1855. — Journal de Pharmacie et de Chimie, t. XXX, p. 354.

Ce procédé est fondé sur les deux faits établis dans le Mémoire relatif à l'altération que le sucre éprouve de la part de l'eau pure (X). Ces deux faits conduisent à considérer les betteraves ou les autres plantes saccharifères comme incapables de garder leur sucre intact, malgré tous les soins mis à leur conservation et à chercher le remède, pour ce mal, dans l'*extraction la plus prompte des jus* et l'*addition d'une dose de chaux assez forte pour convertir le sucre en sucrate ou saccharate de chaux*. Ce dernier ne s'altère point avec le temps (même dans les jus bruts, ce que j'établis dans ce Mémoire), et peut reproduire le sucre tout entier, quand on le décompose par l'acide carbonique.

Ce travail, exécuté dans toute sa rigueur, a produit une grande amélioration dans la fabrication du sucre. Les betteraves sont râpées dans la ferme, et la pulpe gardée par le cultivateur, sans avoir passé dans la fabrique. Les jus, additionnés de chaux, peuvent être conservés en citerne, dans la fabrique, jusqu'au moment qu'on juge le plus favorable pour l'extraction du sucre. Il ne serait plus nécessaire de cultiver péniblement la betterave blanche, à collet rose : on pourrait faire le sucre avec le globe jaune ou d'autres, d'une culture plus facile, et qui entraîneraient cependant à peu près la même amélioration de la terre. Le rendement en sucre serait presque double de ce qu'il est, même aujourd'hui. L'emploi du noir est réduit des neuf dixièmes au moins. Le sucre obtenu est du plus beau grain.

Des difficultés routinières se sont opposées jusqu'ici à cette exécution complète, mais une exécution partielle a été faite avec un grand succès dans la fabrique du Pont-Rouge, près de Soissons. Les jus bruts, additionnés de chaux, ont été conservés, tantôt pendant plusieurs mois, tantôt pendant quelques heures seulement. On les a traités par l'acide carbonique et on a obtenu le plus beau sucre, en quantité aussi grande que peuvent le donner des betteraves traitées au bout d'un temps

plus ou moins long après l'arrachage. Le noir a été presque supprimé : en un mot, des épreuves industrielles faites sur une grande échelle n'ont pas cessé, depuis 1855, de montrer la solidité des bases de cette méthode, et de prouver que sa pratique, même partielle, peut procurer de grands avantages ([1]).

Aujourd'hui le procédé, réduit à une préservation de quelques heures, est devenu d'un emploi universel.

XXVIII. — *Indications théoriques et pratiques sur le travail des vins, et en particulier des vins mousseux.*

1 vol. in-8 ; deux éditions par la librairie Masson, à Paris.

Ce Livre, dédié à Dumas, m'a valu de mon illustre maître l'excellente Lettre que voici :

MONSIEUR,

L'Ouvrage que vous publiez rendra service à la contrée que vous avez mission d'éclairer et sera utile à la Science. A ce double titre, vous étiez certain qu'il aurait toutes mes sympathies. Le nom de l'auteur, les travaux qui lui ont mérité la confiance des chimistes, ne pouvaient qu'ajouter une nouvelle force aux sentiments de reconnaissance que j'éprouve pour l'honneur que vous me faites en me dédiant ce travail.

Agréez, avec mes remercîments, l'expression de ma haute considération.

J. DUMAS.

Après cette lettre et les innombrables marques d'estime qui m'ont été adressées de toute l'Europe et de l'Amérique, je puis me dispenser de rien ajouter. Je donnerai seulement une liste des principales indications nouvelles que mon Livre renferme.

	Pages.
1° Expériences sur l'évaluation de la richesse alcoolique par les densités....	51
2° Procédé de préparation du sucre de raisin (glycose)..................	80
3° Marche pour trouver l'aldéhyde dans le vin.............	102
4° Fait curieux produit par l'aldéhyde.................................	102

(1) Pendant que nous poursuivions nos travaux, soutenus contre les difficultés par la bonté de feu l'Empereur, qui avait bien voulu charger M. le général Morin et M. Payen d'examiner mon procédé, on a pris un brevet pour ce travail partiel, auquel nous étions forcés de nous restreindre, et le succès de mes contrefacteurs est une preuve bien claire de l'importance de ma méthode.

Ce dernier sujet est celui qui se recommande surtout à l'attention du lecteur. C'est un ensemble dont le succès est presque complet aujourd'hui. Nous avons consacré plusieurs années, M. Jaunay et moi, à étudier ces perfectionnements, et à disposer les nombreuses machines qui rendent tant de services; à ce titre, je crois devoir les citer ici :

1° Nouveau brise-bouteilles (1);

2° Aphromètre ou mesure-mousse (1);

3° Aphrothèque ou garde-mousse, composé de :

Garde-mousse proprement dit,
Appareil à gaz et gazomètre,
Pompe de compression,
Condenseur,
Régulateurs (2);

4° Doseuses (3);

5° Aphrophores.

Les avantages de ces machines sont reconnus dans toute la Champagne et au dehors, en France, en Allemagne, en Amérique. Les aphromètres sont dans presque toutes les mains. Le brise-bouteilles a été adopté par un grand nombre de verreries. Les doseuses ont été employées par la plupart des meilleures maisons de Reims. Le garde-

(1) Médaille d'argent à l'Exposition de Châlons.

(2) Il y en a trois qui peuvent être pris indistinctement.

(3) Il y en a aussi trois qui peuvent être aussi prises l'une au lieu de l'autre.

mousse n'a cessé de fonctionner depuis 1856 dans la maison J. Mumm, et l'on apprécie chaque jour davantage le mérite de cet instrument qui permet seul de faire, des doubles bouteilles, des demi-bouteilles ou des quarts, avec des bouteilles, de faire des coupages avec des vins mousseux, en un mot, de pratiquer toutes les opérations imaginables sur les vins mousseux. Les aphrophores seuls n'ont encore pénétré dans aucune maison : mais le moment n'est plus éloigné ou ces appareils pourront se faire admettre, même par le fabricant le plus éloigné de courir aucun risque d'innovation. Chaque année, deux petits aphrophores ont fonctionné sans interruption. Nous avons aujourd'hui l'expérience de six ans pour nous bien assurer que le vin peut séjourner pendant tout le temps qu'on voudra dans du cuivre argenté, sans en souffrir, et même que sa finesse augmente parfois par élimination de tout composé sulfuré, et en considérant que les aphrophores dispensent de toutes les manipulations, si multipliées et si coûteuses, entre le tirage et l'expédition, on ne peut douter que la routine la plus obstinée abandonnera bientôt les vieux errements pour adopter un progrès démontré patiemment avec tant de prudence.

XXIX. — *Nouveau procédé d'analyse organique.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LV, p. 432.

Ce procédé consiste à brûler les matières organiques au moyen de l'oxyde de plomb ou litharge, mêlé du quart de son poids de phosphate de chaux, ce qui suffit pour l'empêcher de fondre ([1]). On obtient ainsi de l'eau et de l'acide carbonique comme à l'ordinaire; mais on obtient, en outre, du plomb qu'on peut réunir en un culot et peser très exactement. Pour cela on extrait du tube, après la combustion, toute la masse de *litharge phosphatée*, on la met dans un creuset avec une ou deux fois son poids de litharge pure. On couvre d'une couche de litharge pure et l'on fait fondre. On obtient un culot, comme dans les essais Berthier, qui m'ont suggéré l'idée de cette méthode.

Cette dernière opération, si simple, fournit une quatrième donnée,

([1]) Berzélius avait essayé autrefois le minium et l'oxyde brun de plomb, mais dans un autre but (*Annales de Chimie et de Physique*, t. XCIV, p. 10).

qui permet de résoudre directement le problème de la détermination de l'oxygène.

On a les trois équations :

(A) $C = CO^2 \times \frac{3}{11}$,

(B) $H = HO \times \frac{1}{9}$,

(C) $O = HO \times \frac{8}{9} + CO^2 \times \frac{8}{11} - Ph \times \frac{8}{103,3}$.

D'ailleurs, ces trois équations étant indépendantes de la matière,

Lorsque la matière est bien sèche, on peut faire l'analyse sans connaître son poids.

Et d'un autre côté, *lorsqu'on connaît le poids de la matière sèche, on peut ne plus s'occuper de la reprise de l'humidité avant l'introduction dans le tube.*

Lorsque la substance est azotée, on détermine, par différence, celle des quatre substances simples pour laquelle on préfère courir les chances d'erreur de cette détermination.

Il n'est pas nécessaire de placer une colonne de cuivre en avant de la colonne de litharge.

Je dois déclarer que je n'avais pas encore fait un grand nombre d'analyses par ce procédé : mais rien ne me porte à croire qu'il doive subir des modifications ; des analyses faites depuis ont bien marché.

XXX. — *Recherches sur le suint. — Partie soluble dans l'eau.*

(En commun avec Victor Rogelet. Brevet du 26 avril 1859.)

Bulletin officiel de l'Exposition internationale de Londres; 1862.

Vauquelin avait fait une étude du suint en 1803; mais, malgré l'habileté qui l'a rendu si célèbre, il n'a laissé sur la question que des données très vagues et même inexactes. En effet, l'émulsion dans l'eau, la seule dont il se soit occupé, est représentée par lui comme un *savon de potasse,* mêlé de quelques sels de potasse et d'une matière animale. Pour aucun de ces corps il n'a établi de donnée numérique.

Aussi son travail, reproduit par quelques auteurs, n'avait-il donné aucune idée précise du suint, soit aux chimistes, soit aux industriels.

La qualification de savon a fait penser que la quantité de potasse était faible, car le savon pur, le plus riche, n'en contient pas 10 pour 100, et personne n'avait imaginé, plus que Vauquelin lui-même, de chercher dans le suint une source de potasse; pourtant, à l'époque de Vauquelin, une pareille découverte aurait eu la plus extrême importance, et le silence gardé par cet illustre chimiste est la preuve la plus claire de l'erreur où il est resté sur la nature du suint. En outre, les industriels ont été induits à croire que le suint, en sa qualité de savon, peut servir au dégraissage, et Dieu sait quelles déceptions l'industrie avait éprouvées depuis soixante ans en voulant introduire cette donnée dans la pratique!

MM. Maumené et V. Rogelet, amenés à reprendre l'étude du suint, par cette erreur même, ont bientôt reconnu que la nature de la partie soluble dans l'eau est toute différente de celle des savons. Elle n'est pas alcaline. L'eau sépare un véritable sel ou mélange de sels, *tout à fait neutre*, quand il est pur et frais. Il y a deux acides, dont l'un est azoté. L'acide non azoté n'a rien des acides gras : il est très soluble dans l'eau froide, déliquescent, extrêmement acide, et paraît, d'après mes nouvelles recherches, inédites, être l'acide lactique.

La nature saline conduit à une conséquence importante : la quantité de potasse (KO) doit être très grande : en effet, elle s'élève à près de 33 pour 100 du suint soluble, séché à 100°.

En outre, d'après cette nature saline et à cause de l'origine du suint, qui est une sécrétion animale simple (circonstance dans laquelle nous pensons que la potasse se montre absolument distincte de la soude), on peut présumer que la potasse est pure de soude, ce qui a lieu en effet. Cette particularité importante est une découverte dont nous revendiquons hautement les droits. Ni Vauquelin, ni M. Chevreul, qui s'occupait depuis trente-six ans de l'analyse du suint [1], ne l'ont fait ressortir, et il suffit d'en appeler au témoignage des chimistes, pour pouvoir affirmer que le sentiment général à l'égard des potasses était, jusqu'à nous que tous ces produits renferment de la soude, surtout quand leur source est complexe comme le suint. *Il n'y en a pas trace*

---

[1] *Bulletin de la Société impériale d'Agriculture*, 28 mai 1862.

dans le suint. Claude Bernard attachait une grande importance à cette détermination.

Cloëz (*Bulletin de la Société chimique*, t. XII, p. 2) a trouvé de la soude, mais dans des suints spéciaux, ceux des moutons élevés sur le rivage de la mer.

XXXI. — *Lettre sur l'adoption de l'absolu comme base unique du conditionnement des laines.*

(En commun avec MM. Victor Rogelet et Warnier.)

Adressée à M. le Président de la Société industrielle de Reims et à S. Exc. M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce, le 22 novembre 1852 [1].

M. Maumené avait proposé d'adopter l'absolu comme base du conditionnement, dès 1848, à la Commission nommée par la Mairie de Reims (*voir* VII). Il eut l'occasion de reproduire cette proposition dans une assemblée générale de la Société Industrielle, et elle allait encore être rejetée lorsque MM. Victor Rogelet et Warnier, frappés de son utilité, voulurent bien se joindre à son auteur pour la soutenir et la présenter au Gouvernement.

L'appui que cette proposition reçut de la Chambre de Commerce de Reims, celui de la Chambre de Commerce de Paris, de M. Persoz, Directeur de la Condition de Paris, et enfin celui du Comité des Arts et Manufactures (21 novembre 1860), déterminèrent le Gouvernement à l'adopter et à rendre le décret du 7 juillet 1861, qui la consacre.

XXXII. — *Fondation de l'industrie des potasses de suint.*

(En commun avec M. Victor Rogelet.)

Les faits que nous avons reconnus dans nos recherches sur le suint (XXX) prouvaient que la partie soluble dans l'eau renferme une proportion considérable de potasse, et que cette potasse est parfaitement exempte de soude.

[1] Reims, Régnier, libraire.

Cette double découverte nous a engagé à établir l'industrie qui en découlait et qui est aujourd'hui en pleine activité. Nous en dirons quelques mots. La production ou, si l'on veut, la sécrétion du suint, est tellement régulière que toutes les laines intactes peuvent être considérées comme renfermant la même quantité de *suintate* sec (à 100°), c'est-à-dire environ 18 pour 100 du poids de la laine. Le suintate est dans un état si uniforme que les eaux de lavage peuvent être achetées d'après la densité. La régularité est parfaite, comme le prouvent les opérations industrielles en France, en Espagne ou en Belgique.

Le jour viendra sans doute où toutes les laines en suint seront lessivées pour notre industrie. Ce jour-là verra obtenir les résultats suivants :

	Moutons.	Potasse.
		kg
France	47000000	12000000
Angleterre	60000000	15300000
Espagne	30000000	7600000
Allemagne	100000000	25500000
Russie	50000000	12750000
Autres pays d'*Europe*	43000000	12000000
	330000000	84150000

Ces 84 150 000^{kg} de potasse, qui peuvent être reproduits annuellement, représentent une valeur d'environ 84 000 000 de francs, parce que cette potasse, exempte de soude, a un prix supérieur. Au cours des potasses d'autres origines, ce serait aujourd'hui près de 60 000 000 de francs.

La Chimie a-t-elle remporté beaucoup d'aussi brillants triomphes?

Le Jury international de Londres nous a honorés d'une médaille de Prix.

En France, nous avons été moins heureux ; malgré la haute récompense du Jury de Londres, nous avons eu seulement la médaille d'argent.

Les recherches relatives à la fondation et au développement de l'industrie du suint ont été décrites par nous dans le *Bulletin de la Société chimique*, t. IV, p. 472.

XXXIII. — *Observations sur l'emploi du gaz d'éclairage.*

Travaux de l'Académie impériale de Reims, t. XXIX, p. 7; 1850.

Ces observations ont pour but de signaler le danger réel que présente le gaz pour la santé publique. Il n'est pas toujours exempt d'*acide sulfhydrique,* qui est déjà fâcheux à respirer, mais jamais on ne le prive, par les procédés actuels d'épuration, du *sulfure de carbone,* et de composés cyaniques, dont la vapeur est si pernicieuse. Il faudrait, ou trouver de nouveaux agents dépurateurs, ou faire le gaz avec de l'huile, des résines ou des matières non sulfurées ([1]). M. Maumené conseillait de revenir à la production du gaz d'huile pour les théâtres et d'autres lieux de réunion; ce qu'une Compagnie parisienne a réalisé dans ces dernières années.

XXXIV. — *Nouveau procédé pour l'analyse des mélanges de potasse et de soude.*

Travaux de l'Académie impériale de Reims, t. XXXI, p. 41; 1859

Cette analyse, si difficile et presque toujours si imparfaite, peut être exécutée, même par des personnes peu exercées, en faisant usage de cette nouvelle méthode. Elle consiste à convertir le mélange en sulfates neutres et à ajouter le sulfate de cuivre, cristallisé, qui serait juste nécessaire pour faire un sulfate double, si la potasse était exempte de soude. La composition du sulfate double servant ainsi de base au nouveau procédé, M. Maumené a dû chercher sa formule vraie. Graham avait donné $(CuO, SO^3)(KO, SO^3)(HO)^6$ ([2]); mais Is. Pierre a soutenu que l'on doit admettre $7HO$ ([3]). La question peut être tranchée clairement par le moyen qu'indique M. Maumené. La première formule est la véritable.

Au lieu du sulfate de cuivre, on peut employer l'alun, comme l'avait fait Balard.

([1]) La machine à gaz de M. Lenoir exige cette amélioration.

([2]) *Annales de Chimie et de Physique,* 2e série, t. XIII, p. 45.

([3]) *Ibid.,* 3e série, t. XVI, p. 251.

XXXV. — *Observations relatives au Mémoire de M.* Pasteur, *sur la fermentation alcoolique. — Existence d'un nouvel acide dans le vin.*

Travaux de l'Académie impériale de Reims, t. XXXI, p. 49; 1860.

Dans ce travail, je propose une autre formule que celle de M. Pasteur, pour interpréter l'action qui donne naissance à l'acide succinique, à la glycérine, à l'acide carbonique et à des *matières indéterminées* dans la fermentation alcoolique.

Je montre ensuite que l'acidité des vins (en bon état et exempts d'acide acétique) est de beaucoup supérieure à celle que représentent le tartre et l'acide succinique réunis. J'ai extrait du vin (1) un acide cristallisé très soluble dans l'eau. Le temps ne m'a pas encore permis d'en faire l'analyse.

XXXVI. — *Nouvelle burette pour les analyses par les liqueurs titrées.*

Présentée par Dumas à la Société d'encouragement, dans la séance du 7 mai 1862, et à l'Académie des Sciences, le 12 août 1862.

La tendance, aujourd'hui générale, dans les laboratoires de science et d'industrie est à l'emploi des liqueurs titrées pour les analyses. Cette tendance devient plus grande encore depuis qu'on possède une burette moins mobile, moins embarrassante, d'un maniement moins pénible que celle de Gay-Lussac; maintenant la burette est le pendant de la balance, l'instrument fondamental du laboratoire de Chimie.

Beaucoup d'efforts avaient été faits dans ce but, mais sans succès.

La question est résolue par la burette que j'ai soumise avec la plus grande confiance aux chimistes. Elle consiste en un plongeur, gradué

(1) Il s'agit de vin de qualité, de celui qu'on emploie pour le rendre mousseux en Champagne. Mais je n'ai aucun doute que la remarque s'applique à tous les vins *naturels*.

extérieurement, dont l'introduction dans un tube-burette élève le niveau de la liqueur titrée, que celui-ci renferme, jusqu'au-dessus d'un bec latéral. Le niveau se maintient d'une manière remarquable, au moyen de l'étranglement que présente la burette à la hauteur du bec latéral, étranglement qui ne laisse pas plus de $0^{mm},5$ de jeu entre la burette et le plongeur. Le plongeur est conduit par une crémaillère et un pignon. Il serait trop long d'énumérer ici les avantages de ce système. Plusieurs personnes ont déclaré que la nouvelle burette offre une supériorité qui la met hors de comparaison avec toutes les autres.

XXXVII. — *Sur la question de l'acide acétique annoncé comme un produit de la fermentation alcoolique.*

(Présentée par M. Pelouze.)

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LVII, p. 398.

Cette Note a pour but d'établir que l'acide acétique n'est pas un produit direct de la fermentation vineuse. Elle explique l'erreur qui a fait attribuer l'existence de cet acide, dans les premiers produits de la distillation du vin, à une simple dissolution alcoolique d'acide carbonique.

XXXVIII. — *Sur le bouquet des vins.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LVII, p. 482.
Journal de Pharmacie, 3e série, t. XLV, p. 90.

Dans cette Note, je montre que l'on peut imiter le bouquet des vins de plusieurs manières. En général, les éthers dont l'acide et la base ont tous deux un équivalent élevé paraissent les plus propres à développer des odeurs semblables à celle du vin.

La saveur des liquides ainsi préparés n'est pas aussi rapprochée de la saveur des vins que l'odeur.

Dumas, en présentant cette Note, ajoutait avoir constaté, en effet, que le bouquet des vins est dû à la présence de composés éthérés complexes, formés par des acides, ou des alcools, appartenant aux numéros moyens ou élevés de la série des acides gras.

XXXIX. — *Sur la distillation des liquides mélangés.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LVII, p. 955.

Cette Note a fait connaître un fait des plus curieux et des moins prévus : elle conduit à se tenir en garde contre les indications du thermomètre dans les distillations destinées à purifier un liquide.

Elle a donné lieu à des observations de M. Berthelot (même volume, p. 985), auxquelles j'ai répondu, p. 1033, et à d'autres observations de M. Alluard (*Annales de Chimie et de Physique* [4], t. I, p. 243). Ni l'un ni l'autre de ces observateurs n'a expliqué le fait *anormal* que j'ai signalé.

XL. — *Action de l'oxygène avec les vins.*

(Lettre à Dumas.)

Annales de Chimie et de Physique, 3e série, t. LXIII, p. 98; 1861. — Travaux de l'Académie impériale de Reims, t. XXXI, p. 36; 1860.

Cette action est nulle, même sous une pression de 8^{atm} et, pendant près d'un an, quand le vin est limpide et sans dépôt. On peut faire un vin mousseux, par l'oxygène, dégageant assez de gaz pour rallumer les bougies et capable d'être utilisé par la Médecine. La préparation en est très facile et extrêmement peu coûteuse.

L'eau devient mousseuse par l'oxygène et peut aussi être employée pour les mêmes usages, pour le blanchiment, etc.

Enfin les deux liquides peuvent être rendus mousseux par le protoxyde d'azote, et sans doute leur action très spéciale pourrait être également utilisée dans la Thérapeutique.

L'inaction de l'oxygène sur le vin, quand il n'a pas de dépôt, s'accorde parfaitement avec les principes de M. Pasteur.

Le fait a été le point de départ d'autres recherches, notamment de celles de M. P. Bert et d'autres savants.

Une fabrique d'eaux et vins mousseux d'oxygène existe depuis peu dans Passy.

XLI. — *Description du procédé de panification employé à Londres sous le nom de pain gazé.*

M. Maumené a fait connaître tous les détails de cette fabrication qui permet d'éviter le levain et donne à volonté du pain bien *levé*, sans être exposé aux inconvénients du travail des geindres, ni à ceux du levain mal préparé.

XLII. — *Sur le diabète non sucré.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LVII, p. 989.

Dans cette maladie, l'abondance des urines n'entraine pas une évacuation de matière solide considérable. En moyenne, un malade rendant 8^{lit} par jour perdait seulement $2^{gr},75$ par litre ou en tout 22^{gr}. Dans un moment où le poids descendait à $2^{gr},40$, j'ai obtenu :

Sel ordinaire (chlorure de sodium)...............	1,28
Urée...	0,93
Sels habituels de l'urine........................	0,19
	2,40

Il n'y a aucun rapport d'altération entre ce diabète et le diabète sucré. On pourrait nommer le premier *diabète salé*.

XLIII. — *Sur la solubilité de l'azotate de soude.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LVIII, p. 81.

Cette solubilité, donnée comme très irrégulière par Marx, avait été inexactement observée. J'ai démontré que l'expérience conduit à une courbe régulière dont les abscisses, prises de 10° en 10°, correspondent à des ordonnées dont la Note fournit tous les chiffres.

XLIV. — *Action de l'oxygène sur les vins.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LVII, p. 957.
Journal de Pharmacie, 4e série, t. X, p. 69 et 1032.

Cette question, dont l'importance n'a pas besoin d'être signalée, a été l'objet d'une discussion très longue.

J'avais annoncé, en 1862 (*voir* XL, p. 30), que le vin, bien limpide, peut être mis en contact avec l'oxygène pur, même pendant près d'une année, et sous une forte pression (8^{atm}), sans être altéré. J'ai proposé d'administrer ce vin aux malades.

M. Berthelot a entretenu l'Académie d'une expérience où le vin, traité par l'oxygène, *sur le mercure,* perd son bouquet et la plupart de ses propriétés (p. 985).

Ayant employé du vin blanc en 1862, sous 8^{atm}, j'ai répété les expériences avec les vins rouges, à la pression ordinaire, et *sans mercure;* aucune altération ne s'est produite : le vin a pris un goût plus vif; il a fait naître une chaleur d'estomac que j'avais déjà signalée, et que l'on doit regarder comme provenant d'une action bienfaisante.

L'importance du sujet a été la cause d'une discussion dont les extraits ont été donnés, p. 137, 254, 292, 296, 325, 326.

Au cours de cette discussion, M. Ladrey s'est empressé de répéter mes expériences, et en a donné une confirmation si éclatante (p. 254), que M. Pasteur et beaucoup d'autres chimistes m'en ont félicité chaudement.

XLV. — *Le vin est-il produit par un ferment unique?*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LVIII, p. 216.

Dans cette Note, on trouve : un examen très attentif du ferment vinaire dont j'ai mesuré les dimensions, une deuxième preuve de l'absence d'acide acétique dans le vin bien fait, et une observation sur l'origine du bouquet du vin. Ces diverses études concourent à faire envisager la fermentation comme due à un ferment unique, suivant les principes de M. Pasteur, tandis que quelques personnes pensaient devoir l'attribuer à plusieurs ferments.

XLVI. — *De l'influence que l'eau pure, ou chargée de matières étrangères, exerce à froid sur le sucre de canne. Du rôle des moisissures dans les modifications du sucre.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LVIII, p. 418.

Dans cette Note, dont le titre seul a été publié, je crois avoir prouvé que l'eau pure est tout à fait capable de produire l'inversion du sucre, sans les moisissures qui doivent être considérées comme l'effet, ou comme un produit latéral, et non la cause de cette inversion.

XLVI *bis*. — *Sur la purification de l'acide oxalique.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LVIII, p. 173.
Journal de Pharmacie [3], t. XLV, p. 153.

L'opinion générale considérait la méthode des cristallisations répétées comme bonne : les derniers cristaux devaient être les plus purs. C'est le contraire qui a lieu.

Il faut faire cristalliser l'acide de manière à avoir le plus possible d'eau mère. On rejette les premiers cristaux où se trouvent les alcalis. L'eau mère évaporée donne des cristaux purs au $\frac{1}{581}$. Dissout dans l'eau et recristallisé, cet acide ne contient plus que $\frac{1}{1078}$; on continue, et l'on peut arriver à une pureté parfaite.

XLVII. — *Sur l'isomorphisme. Il n'existe ni pyroarséniates ni métaarséniates.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LVIII, p. 250.
Journal de Pharmacie [3], t. XLV, p. 157.

Dans ce Mémoire, j'ai démontré que le principe de l'isomorphisme, envisagé, comme un guide sûr, dans l'étude des combinaisons chimiques, peut exposer à de graves erreurs.

L'arséniate de soude, si complètement isomorphe avec le phosphate,

ne donne ni pyroarséniate, ni métaarséniate. Il en est de même de l'arséniate de potasse, de l'arséniate de baryte et de l'arséniate de plomb.

On ne peut donc se confier à ce principe, qu'on avait admis par une trop grande déférence pour les vues de M. Mitscherlich.

XLVIII. — *Sur les essais alcalimétriques.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LVIII, p. 368.
Journal de Pharmacie [3], t. XLV, p. 243.

Cette Note était destinée à faire ressortir l'avantage de préparer l'acide normal avec 98gr d'acide SO^3, HO au lieu de 100gr, conseillés par Gay-Lussac. Le poids est trop peu diminué pour changer la sensibilité de son action avec le tournesol, et l'on a l'avantage de faire emploi du double équivalent ($98 = 2 \times 49$). Chaque division des burettes, graduées en demi-centimètres cubes, indique alors un équivalent des bases neutralisées, ce qui facilite les calculs.

M. Persoz avait proposé, dans son *Traité sur la teinture*, d'employer, en général, des acides ou des alcalis titrés en équivalents. L'acide sulfurique normal aurait été composé de 49gr au litre. C'était là un affaiblissement considérable qui, sans doute, a empêché les chimistes d'adopter cette idée.

L'acide dont je recommande l'usage n'a pas cet inconvénient.

XLIX. — *Théorie générale de l'exerciee de l'affinité* (premier Mémoire).

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LVIII, p. 518 et 1013. — Annales de Chimie et de Physique [4], t. III, p. 319. — Journal de Pharmacie [4], t. III, p. 21.

Dans ce premier Mémoire j'établis, par le raisonnement et par de nombreuses expériences, la *Loi des actions de contact*. Toutes les fois que deux corps agissent par une surface SÉPARATIVE, c'est-à-dire toutes les fois que *les molécules de l'un d'eux sont en deçà de la surface de sé-*

paration, et y demeurent, les masses entre lesquelles *peut* s'exercer l'action chimique sont déterminées par les deux couches, infiniment minces et d'égale épaisseur, tenues en simple contact. Ce point fondamental conduit à une formule très simple pour déterminer le nombre N des équivalents de l'un des deux corps qui peut agir sur *un* équivalent de l'autre; cette formule est

$$N = \frac{V}{V'},$$

V et V′ étant les volumes atomiques des deux corps ou $\frac{E}{D}$, $\frac{E'}{D'}$ (E équivalent, D densité). La formule indiquée dans le Mémoire est M:M′::D:D′; on en déduit facilement celle qu'on vient de lire, et qui a l'avantage de faciliter les calculs.

Je cite un grand nombre d'expériences que j'ai faites pour démontrer le sens exact de la formule, et notamment :

1° L'étude, *que j'avais faite en* 1846, de l'action des métaux sur l'acide sulfurique (*voir* III). L'action du cuivre confirme la Théorie avec des détails tellement minutieux, qu'elle doit, à elle seule, entraîner la conviction la plus profonde de tous les lecteurs impartiaux.

2° L'étude nouvelle de l'action du même acide sur le zinc. Au lieu de produire de l'acide sulfureux, comme l'indiquent tous les auteurs, ce métal donne de l'hydrogène et, *dans une proportion spéciale,* indiquée par la Théorie. Avec l'acide étendu, cette Théorie le montre, l'acide qui développe le plus rapidement l'hydrogène est $SO^3(HO)^8$. De la Rive avait reconnu que cet acide est celui qui conduit le mieux l'électricité, et il attribuait à cette cause le dégagement rapide : le rapprochement à faire entre les observations de de la Rive et les miennes est facile.

3° Les expériences que j'ai faites sur le foie de soufre, la production de HS pur avec la $KO(HO)^x$ solide, comme avec ses dissolutions, etc.

Je donne en même temps l'explication d'un grand nombre de faits déjà connus, mais dont les idées reçues ne faisaient pas comprendre la cause. Ainsi l'action de l'acide azotique sur les métaux. Ma Théorie montre comment cet acide produit de l'ammoniaque et permet de calculer les proportions avec exactitude.

En terminant, je fais pressentir « le soin qu'il faut prendre pour exprimer exactement les conditions générales des *substitutions* propre-

ment dites ». J'entrevoyais déjà la nécessité de renoncer à cette idée si peu rationnelle.

Nota. — Ce Mémoire a été présenté à l'Académie par Dumas le 7 mars; mais il n'a pas même été mentionné : j'ai dû adresser une réclamation, à laquelle a été répondu ce qu'on peut lire p. 518 des *Comptes rendus*. Il m'a fallu prier M. Pasteur de présenter *une seconde fois* le Mémoire le 30 mai, et cette fois le travail a été imprimé en extrait.

L. — *Théorie générale* (deuxième Mémoire). *Sur l'acide bichloracétique.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LIX, p. 84.

Cet acide, $C^4H^2Cl^2O^4$, manquait dans la série que le chlore peut produire avec $C^4H^4O^4$. On n'avait pas réussi à l'obtenir. J'ai été plus heureux. On a, dans le Mémoire, une description de l'acide et de plusieurs de ses caractères : il donne du bichloracétate d'argent, qui se décompose comme il suit :

$$4C^4HCl^2O^3, AgO = 2CO^2 + 2CO + 2AgCl + 2Ag + 2C^4H^2Cl^2O^4 + C^4Cl^2O^2.$$

La Théorie générale, *seule*, explique cette décomposition et toutes celles du même genre (*voir* ma Brochure de 1866, dont il va être parlé).

LI. — *Théorie générale* (troisième Mémoire). *Sur la théorie des substitutions.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LIX, p. 196.

Brochure publiée en 1866, V. Masson
(après le refus formel de Dumas d'admettre ce Mémoire dans les *Annales*).

J'ai commencé, dans ce Mémoire, la démonstration de l'inexactitude des idées que Dumas, Laurent, Gerhardt, etc., ont émises sur les actions chimiques. Dumas ayant revendiqué la paternité de ces idées (*Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, t. XLIX, p. 487), j'ai dû m'attacher à prouver l'incertitude et l'erreur qui règnent dans tous ses Mémoires, et j'ai commencé par le premier.

Dumas fait connaître dans son travail (*Annales de Chimie et de Phy-

sique, 2[e] série, t. LXXIII, p. 113) l'action des alcalis sur l'alcool et l'esprit-de-bois. Cette action n'est pas la même. En outre, lorsqu'on fait usage de *chaux potassée* au lieu de potasse, l'action change encore et Dumas y voyait « *une réaction compliquée* ».

La Théorie générale fait disparaître tous les voiles; elle montre comment l'action *doit* varier; elle permet *de prévoir tous les résultats* et de *calculer les proportions des corps formés* dans chaque cas. Ainsi, tandis que Dumas, malgré tout son talent, est réduit à dire qu'on trouve, avec l'hydrogène, une petite quantité de « *gaz hydrogène carboné* OU *d'oxyde de carbone* qu'on rencontre presque toujours dans les réactions de cette nature », je puis affirmer que la petite quantité de gaz étranger à l'hydrogène est de l'*oxyde de carbone*, et non pas de l'hydrogène carboné. Je puis, en outre, calculer cette petite quantité; la Théorie prouve que, pour $44^{éq}$ d'hydrogène, il se forme $2^{éq}$ d'oxyde de carbone.

Cette puissance de la théorie n'aurait pu échapper à Dumas, si d'autres préoccupations ne l'avaient empêché de donner une attention suffisante à une étude toute nouvelle.

LII. — *Théorie générale* (quatrième Mémoire). *Sur la densité du carbone dans ses combinaisons.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LIX, p. 1089.

J'ai fait de nombreuses expériences pour la production artificielle du diamant; leur insuccès, même dans la préparation de produits destinés à servir de matière première, avait été singulier. La Théorie générale est venue m'expliquer ces désappointements : j'ai cru utile d'en avertir les chimistes, et j'ai profité de l'occasion pour montrer que *le carbone existe avec la densité du diamant* dans beaucoup de composés organiques.

LIII. — *Théorie générale* (cinquième Mémoire). — *Sur l'origine des eaux minérales sulfhydriques (sulfureuses) des Pyrénées.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXI, p. 846.

Ce Mémoire donne une explication nouvelle, ou plutôt la première

explication, de l'origine réelle des eaux sulfhydriques. Il existe dans les ardoises un sulfure double de fer et sodium, que je crois identique à celui dont Berthier recommandait l'usage pour préparer HS (*Annales de Chimie et de Physique*, 2e série, t. XXIV, p. 273). L'eau, qui rencontre ce sulfure, se charge de sulfure de sodium, de sulfate de soude; elle développe de la chaleur, ce qui permet de comprendre, on ne peut plus simplement, tous les caractères des eaux minérales sulfhydriques. Quoique ce sujet exige de nouvelles études, j'ai cru devoir, en prenant date, le signaler aux géologues. On trouvera, sans aucun doute, des composés analogues, et l'on expliquera, sans peine, beaucoup de faits, très obscurs jusqu'à présent.

LIV. — *Théorie générale* (sixième Mémoire). *Sur l'acide bichloracétique.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXI, p. 953.

La Théorie générale conduit à regarder beaucoup de corps isomères, sinon tous, comme devenant identiques, lorsqu'ils sont soumis à une même action chimique dans des conditions tant soit peu différentes de celles de leur formation.

En appliquant cette déduction aux aldéhydes chlorés, on trouve que le chloral $C^4HCl^3O^2$ doit produire de l'acide bichloracétique, et j'ai réalisé cette synthèse de deux manières :

1° Par l'action de AgO;

2° Par l'action de la chaleur.

LV. — *Sur les causes du goître.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXII, p. 381.

Un travail de M. Saint-Lager attribuant la cause du goître à « des » matières inconnues, mais capables de le reproduire directement », m'a conduit à rappeler mon Mémoire de 1854, indiqué page 16 de cette Notice. J'avais essayé, le premier, de produire le goître directement, et je crois y avoir réussi, quoique la chienne, sujet de l'expérience,

n'ait pu être examinée qu'après un abandon de trois ans, par M. le Dr Gaillet, Professeur à l'École secondaire de Reims. A cette époque, le gonflement général du cou existait encore; mais il était diminué, et n'a pu fournir une démonstration tout à fait évidente.

LVI. — *Théorie générale* (septième Mémoire). — *Loi de l'action chimique des mélanges.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXII, p. 697.
Brochure publiée en 1866, V. Masson.

Ce Mémoire contient l'indication de la seconde Loi générale des actions chimiques, loi relative au cas où deux corps, mis en présence, se mêlent complètement, ou se dissolvent, avant la température qui détermine leur action. Elle n'est qu'un corollaire, mais un corollaire important, capital, de la loi des actions de contact.

Lorsque deux corps se mêlent, ou se dissolvent, avant l'action chimique, leurs densités se changent en une densité commune. Mais *l'action réelle s'exerce* toujours entre des volumes égaux et, par suite, *entre des poids égaux*.

Pour établir cette Loi, j'ai cru d'abord nécessaire de faire seulement usage des expériences de mes devanciers, afin d'éviter tout soupçon d'entraînement paternel. J'ai donc examiné cinq faits bien établis, mais restés sans aucune explication sérieuse.

1° Formation de la benzoïl-anilide;
2° Action de l'acide cyanhydrique avec l'eau;
3° Action de l'alcool et de l'eau;
4° Formation de l'acide sulfovinique;
5° Formation du sel d'or photographique (Fizeau, Fordos et Gélis).

Le quatrième cas est peut-être le plus digne d'attention. Millon avait reconnu, par l'expérience, que jamais l'acide sulfurique et l'alcool n'agissent totalement l'un avec l'autre.

Dans le mélange $\left\{ \begin{array}{l} 2.SO^3HO \\ 1.C^4H^6O^2 \end{array} \right\}$ il se produit seulement 0,54 d'acide sulfovinique au lieu de 1,00

Dans le mélange $\left\{ \begin{array}{l} 2.SO^3HO \\ 2.C^4H^6O^2 \end{array} \right\}$ il s'en produit........ 0,77

Les idées reçues ne pouvaient jeter aucune lumière sur ces faits. La Théorie générale les explique et aurait fixé d'avance les chiffres obtenus par Millon. Elle conduit à la formule générale

$$N = \frac{E}{E'},$$

dans laquelle E, E' représentent les équivalents des deux corps.

Cette deuxième formule, aussi simple que celle de la Loi de contact (LI), suffit, avec elle, pour expliquer et calculer toutes les actions chimiques. La brochure contient de nombreux exemples.

LVII. — *Théorie générale* (huitième Mémoire). — *Sur une expérience récente de M. Kopp.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXII, p. 914.
Bulletin de la Société chimique, t. V, p. 248.

Les *Comptes rendus* ne donnent que le titre de ce Mémoire : l'insertion n'a eu lieu que dans le *Bulletin de la Société chimique*.

Le Mémoire offre une preuve nouvelle, excessivement frappante, de la solidité des bases de la Théorie générale. On peut voir, en lisant le travail de M. Kopp, combien les idées reçues sont éloignées de donner la moindre explication des faits que ce chimiste a observés.

L'application des deux Lois permet de tout prévoir et de calculer même les rapports de volume des gaz dégagés.

M. Kopp a obtenu	vol 73,42 de CO^2 26,58 de CO	rapport 2,76
La Théorie indique	8,8 de CO^2 3,2 de CO	rapport 2,75

Il serait difficile d'arriver à une précision plus grande.

LVIII. — *Mémoire sur le suint et l'extraction, par calcination, de la potasse qu'il renferme.*

(En commun avec V. Rogelet.)

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXII, p. 1024.
Bulletin de la Société chimique, t. IV, p. 472.

Les *Comptes rendus* ne mentionnent que la présentation de notre Mémoire par M. Chevreul. On le trouvera, en extrait, dans le *Bulletin de la Société chimique*.

Ce Mémoire contient une description sommaire des études qui nous ont conduits, mon ami V. Rogelet et moi, à la création d'une industrie importante, la fabrication des potasses de suint, dont il a été fait mention page 25 de cette Notice.

Après avoir donné le résumé des travaux de Vauquelin et de M. Chevreul, résumé que j'avais eu l'honneur de soumettre au vénérable M. Chevreul, et que nous avions rectifié d'après ses indications, nous exposons les résultats des analyses qui nous ont permis de faire connaître, les premiers, la richesse du suint en potasse, et de rendre très probable, sinon certaine, l'absence de la soude dans cette potasse.

Nous montrons ensuite que le suint est neutre, et, quoique nous ayons le regret d'être, sur ce point, en désaccord avec M. Chevreul, nous croyons nos preuves convaincantes, et nous expliquons d'où vient le désaccord.

Nous faisons connaître la moyenne générale de composition des laines' celle de la composition des potasses brutes. Nous indiquons la marche que nous avons adoptée dans l'industrie depuis sa création, et nous signalons une particularité du lessivage des laines, encore obscure, mais digne d'intérêt.

LIX. — *Théorie générale* (neuvième Mémoire). — *Démonstration de l'inexactitude de la prétendue loi de Semenoff.*

Bulletin de la Société chimique, t. V, p. 163.

LX. — *Décilène (naphtaline) et oxydes.*

Bulletin de la Société chimique, t. VII, p. 72.

Toutes les actions indiquées par la Théorie générale sont rigoureusement vérifiées par l'expérience.

LXI. — *Nomenclature des hydrocarbures.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXIII, p. 911.
Bulletin de la Société chimique, t. VII, p. 73.

Ce travail n'a été imprimé que dans le *Bulletin*.

Rien n'est plus désagréable, et moins conforme aux principes généraux de la Nomenclature, que les noms des hydrogènes carbonés. Les chimistes ont laissé revenir, pour ces composés, les beaux jours du *nihil album, miraculum chimicum*, etc., etc.

J'ai proposé un moyen simple d'appliquer les principes, et donné le tableau presque complet des noms de tous les hydrocarbures. Ces noms sont souvent très courts (monène, diène, etc.), jamais très longs : il est facile d'en retenir la clef. Tout porte à croire que leur usage deviendra général avant longtemps, malgré l'étrange imitation faite, récemment, par quelques chimistes qui adoptent les noms, mais changent la terminaison *ène* en *ane*.

LXII. — *Cuve Maumené ou cuve à étages. — Observations sur une Note de M. Perret.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXIV, p. 1100.
Moniteur vinicole, juin 1867.

Le travail du moût dans les cuves vinaires, employées de temps immémorial, était encore défectueux. J'avais indiqué, dans mon livre sur les vins (cité p. 20 de cette Notice), une cuve nouvelle, dans laquelle le marc est divisé, par des cloisons ou filets, en plusieurs étages, qui deviennent ainsi, chacun, le siège d'une fermentation plus complète,

et ne permettent plus l'émergence d'un *chapeau,* toujours altérable, et très nuisible à la qualité du vin (p. 261, § 361).

M. Perret, neuf ans après la publication de mon livre, a entretenu l'Académie des bons résultats que cette cuve lui avait fournis, pendant trois années, et dont il ignorait que je fusse l'inventeur.

J'ai dû rappeler mes titres, et j'ai eu non seulement la satisfaction de les voir appuyés par un grand nombre de viticulteurs, mais, en outre, l'honneur d'entendre donner mon nom, par toutes ces personnes, à la cuve dont les services ont été considérables dans ces dernières années.

Il a, d'un autre côté, fallu répondre à une observation de M. Forthomme adressée à l'Académie. On trouvera cette observation à la page 1203, et ma réponse à la page 1255.

Le *Moniteur vinicole* contient plusieurs articles sur le même sujet.

LXIII. — *Observation sur la pureté des potasses de suint.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXVI, p. 560.

L'impossibilité de doser très exactement la soude, par un composé insoluble, a rendu la démonstration de son absence dans les potasses de suint nécessairement imparfaite.

M. Peligot ayant publié un grand travail sur la répartition de la potasse et de la soude dans les végétaux (t. XLV, p. 729), et ayant déclaré l'absence de la soude très probable dans certains d'entre eux, sans avoir imaginé de méthode nouvelle, j'ai fait observer que les résultats de cet habile chimiste concouraient à augmenter la probabilité d'exactitude de ceux que nous avons obtenus, V. Rogelet et moi, pour les potasses de suint.

LXIV. — *Théorie générale* (dixième Mémoire). — *Action du sublimé avec le biiodure d'éthylène.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXVIII, p. 727.
Bulletin de la Société chimique, t. X, p. 372.

La Théorie générale m'a signalé des erreurs *innombrables* (le mot est

juste) dans les travaux d'une foule de chimistes. En voici une dont j'ai été obligé de m'occuper par les raisons données dans mon travail sur la densité du carbone dans ses combinaisons (LIV, p. 37 de cette Notice).

Le sublimé HgCl, chauffé avec du $C^4H^4I^2$, ne donne pas, comme Berzelius l'indique, de l'iodure C^4I^2.

Ces deux corps doivent donner à froid, d'après ma Théorie, C^4H^4ClI, chloroiodure découvert par M. Maxwell Simpson. L'expérience fournit ce produit; et, dans son analyse, j'ai observé, soit dit en passant, une *matière photographique des plus sensibles*.

En chauffant, on doit obtenir, d'après ma Théorie, $C^4H^4Cl^2$. J'ai obtenu ce résultat, dans l'eau bouillante, et confirmé une fois de plus la sûreté de mes Lois théoriques.

Toutes les formules qui ne s'accordent pas avec elles sont démenties par l'expérience.

LXV. — *Théorie générale* (onzième Mémoire). — *Action du potassium et de la liqueur des Hollandais.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXVIII, p. 837 et 931.
Bulletin de la Société chimique, t. X, p. 383.

Ce Mémoire a été la seconde occasion de relever une erreur considérable commise, d'un côté par Liebig, et de l'autre par Dumas, sur le même sujet. Je ne saurais trop en recommander la lecture aux personnes impartiales. Elles pourront se convaincre de l'énormité des dangers d'erreur où les idées courantes laissaient des observateurs aussi habiles que Liebig et Dumas [1].

Non seulement la Théorie générale signale ces dangers, mais elle donne le moyen sûr de les éviter; elle explique la double erreur des

[1] Il m'est impossible ici de ne point faire une remarque. La note de la page 837 ne ressemble en rien à l'extrait donné page 931. On m'a refusé de publier la Note entière, et l'on a fait insérer seulement les quelques lignes de la page 837, rédigées par une personne qui m'est inconnue. Ces quelques lignes disent le contraire de ce que j'avais écrit : j'ai dû me plaindre à Dumas, qui a bien voulu publier l'extrait plus étendu et exact de la page 931

deux éminents chimistes, et tout lecteur attentif ne conservera aucun doute sur la nécessité de son emploi. Elle montre comment se comporte l'isomère C^4H^3Cl, HCl.

LXVI. — *Sur le sucre inverti.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXIX, p. 1008. — Journal de Pharmacie, 4e série, t. XI, p. 227, et t. XII, p. 176. — Journal des Fabricants de sucre, 2, 9, 23 décembre 1869; 31 mars, 23 juin 1870.

Les études sur le sucre sont des plus difficiles. Dubrunfaut avait présenté la composition du sucre inverti sous une forme simple : il y aurait moitié *glucose* dextrogyre, et moitié *lévulose* lévogyre.

Mais une étude attentive montre un état plus complexe.

Dans le présent Mémoire, on voit que le sucre inverti peut offrir un septième de glucose seulement; du moins n'en obtient-on pas davantage par l'action du chlorure de sodium. Le glucose offre alors une particularité délicate et toute nouvelle.

Sa combinaison avec le sel ne diffère de la combinaison correspondante du glucose de diabète que par la forme cristalline. Toutes deux ont la même forme primitive; mais elles n'ont pas la même *combinaison cristallographique*. Cette distinction paraît suffire pour déterminer une différence, qui n'avait pas encore été signalée, dans le temps nécessaire à la *déversion* (c'est le nom que j'ai dû donner à la diminution de pouvoir rotatoire qu'on observe pendant quelques heures après la dissolution).

La déversion du glucosate diabétique exige 7^h;

Celle du glucosate *invertique* n'exige pas plus de $1^h 45^m$.

Assurément c'est là un fait des plus curieux et qui pourra jeter une lumière assez vive sur la structure des cristaux.

Voici un second fait que le sucre inverti n'avait pas encore présenté :

Cristallisé récemment, il offre, dans son ensemble, une rotation à droite (Mitscherlich). J'ai observé, en outre, qu'il présente la *déversion*, comme du glucose pur, même conservé quatorze ans, et même fondu au bain-marie pour dissoudre les cristaux.

Ce Mémoire est devenu l'objet d'une discussion très vive de la part de M. Dubrunfaut. On trouvera cette discussion pages 1151, 1154, 1197, 1199, 1242, 1366.

Page 1242, j'ai démontré que la division du sucre inverti en deux parties égales est une chimère, et que les poids des sels de chaux formés par ces deux parties sont très inégaux. En outre, le sel de chaux soluble contient deux matières : l'une qui peut être envisagée comme un corps voisin du sucre, l'autre comme un acide que l'acide carbonique ne déplace pas; toutes deux *neutres optiquement*. Le sel de chaux insoluble ne contient qu'un produit *neutre*.

Non seulement ces produits sont neutres optiquement, mais ils n'ont aucune action sur la liqueur cupropotassique.

Ces faits si *étranges* rendaient nécessaire une étude nouvelle et approfondie de l'inversion du sucre. Quelques chimistes ont cru rétablir les vues de Dubrunfaut, mais c'est une grosse erreur. MM. Jungfleisch et Lefranc ont obtenu du lévulose cristallisé; mais rien ne prouve son identité avec celui du sucre inverti ni surtout sa présence par moitié dans ce sucre.

Enfin j'ai montré dans le même travail que la fermentation du sucre n'a rien d'*électif*.

LXVII. — *Sur une erreur des évaluations saccharimétriques.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXIX, p. 1306.
Journal des Fabricants de sucre, 17 décembre 1869.

Les évaluations saccharimétriques ont été faites sans distinguer le cas où la solution sucrée, mêlée d'un agent liquide, conserve le sucre dans son volume total, et le cas où cet agent forme un produit solide, qui réduit le volume liquide où se trouve, réellement et uniquement, le sucre. Il en résulte une erreur qui devient, en certains cas, très notable. Elle peut s'élever à 14,6 pour 100 de sucre lorsqu'on emploie l'acétate tribasique de plomb.

J'indique un moyen simple pour éviter cette erreur.

LXVIII. — *Sur le sucre inverti.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXX, p. 53. — Journal de Pharmacie, 4e série, t. XII, p. 176. — Journal des Fabricants de sucre, 13 janvier 1870.

Ce travail fait suite à ceux du n° LXVI. Il contient une réponse à Dubrunfaut sur le lévulose et la prétendue division du sucre inverti en deux parties égales. Les *Comptes rendus* donnent, encore cette fois, un aperçu rédigé très sommairement : je dois prier le lecteur de se reporter au *Journal des fabricants de sucre*.

LXIX. — *Théorie générale de l'action chimique* (douzième Mémoire). *Première preuve de la nécessité de son emploi pour éviter l'erreur.*

(Lu à l'Académie le 17 janvier 1870.)

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXX, p. 115.

Ce Mémoire est destiné à prouver que les plus habiles observateurs, guidés par les idées reçues, *ne peuvent éviter l'erreur*, MÊME EXPÉRIMENTALE, dans un grand nombre de cas.

L'Académie lui a fait l'honneur de le renvoyer à la Section de Chimie ; mais M. le Secrétaire perpétuel, à cause de ce renvoi sans doute, n'a pas imprimé un mot même du titre dans les *Comptes rendus*. Ni les *Annales*, ni le *Bulletin de la Société chimique* ne l'ont publié.

La preuve est tirée des faits que j'ai observés dans la calcination de l'oxalate de plomb. Cette calcination laisse un résidu noir considéré, par les plus habiles chimistes, comme un oxyde spécial. Berzelius, Dulong, Pelouze et M. Boussingault ont admis pour cet oxyde la formule Pb^2O. Pelouze a, surtout, multiplié les expériences et déclaré l'existence de cet oxyde *incontestable*. Un chimiste allemand, M. Winckelblech, a soutenu la même opinion.

La Théorie générale m'a fait découvrir, et l'expérience m'a prouvé,

que ces cinq chimistes ont commis une erreur, et n'*ont pu l'éviter*, faute du guide assuré dont je puis me servir.

Le résidu noir n'est pas un oxyde spécial : c'est un mélange de plomb et d'oxyde ordinaire : $2Pb + PbO$, ou en apparence Pb^3O.

Ce résidu n'est pas insensible à l'action du mercure, comme l'ont cru MM. Boussingault et Pelouze. Il ne faut même pas longtemps pour qu'il soit attaqué.

Le résidu n'est pas insensible à l'action du sucre, comme l'a cru Pelouze. Il lui cède beaucoup d'oxyde PbO et se comporte comme la litharge divisée, atomique.

Les gaz dégagés pendant la calcination n'ont pas le rapport indiqué par Pelouze $CO^2 : CO :: 3 : 1$. Le rapport est $:: 2 : 1$, *comme la Théorie générale l'indique.*

En un mot, malgré leur habileté si connue, les cinq chimistes n'ont commis que des erreurs et ne pouvaient les éviter, dans l'état d'ignorance où les hypothèses admises les tenaient plongés. Rien dans ces hypothèses ne donne une marche certaine, rien n'avertit de l'erreur. La Théorie générale, seule, permet d'éviter cette impuissance; il est donc nécessaire d'en faire usage.

LXX. — *Théorie générale de l'action chimique* (treizième Mémoire). — *Préparation de l'oxyammoniaque.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXX, p. 147.

L'oxyammoniaque est une substance très importante découverte par M. Lossen, chimiste autrichien. Elle prend naissance dans les actions des azotates avec les métaux, et par conséquent elle s'est trouvée parmi les produits que venaient de signaler H. Deville et surtout M. Fremy.

J'ai indiqué un moyen de l'obtenir avec les azotates métalliques, plus économiquement et moins dangereusement qu'avec l'azotate méthylique, employé par M. Lossen.

LXXI. — *Théorie générale* (quatorzième Mémoire). — *Nouvelle preuve de l'écroulement du type chimique dans les actions dites de* substitution.

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXX, p. 235.

Dans les objections, qui m'ont été faites, à l'assertion qu'*aucun fait simple de substitution n'a jamais été observé*, on a cité l'action du chlore sur l'éther iodhydrique

$$C^4H^5I + Cl = C^4H^5Cl + I,$$

que MM. Dumas et Stas ont mentionné comme une expérience *fort nette*. Outre que les auteurs, eux-mêmes, déclarent que la *substitution du chlore à l'hydrogène ne s'est effectuée qu'après le déplacement de l'iode par le chlore*, j'ai dû vérifier les indications de la Théorie qui annoncent *deux actions*.

Comme toujours, l'expérience a vérifié ces indications. La deuxième action, la plus profonde, a lieu quand on laisse intervenir une chaleur même assez faible. On a

$$3Cl + C^4H^5I = C^4H^4Cl^2 + HCl + I,$$

et $C^4H^4Cl^2$ ne peut être considéré comme le produit d'une substitution simple, ni même d'une substitution véritable.

Chaque pierre de l'édifice des types et des substitutions s'écroule ainsi au premier rayon de la lumière que la Théorie générale peut diriger sur elle. La base de cet édifice est une immense erreur.

LXXII. — *Théorie générale* (quinzième Mémoire). — *Deuxième preuve de la nécessité de son emploi pour éviter l'erreur.*

(Lu à l'Académie le 14 mars 1870.)

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXX, p. 559.
Bulletin de la Société chimique, avril 1870, p. 291.

Wurtz venait de communiquer à l'Académie des expériences sur un acide qu'il nommait, pour essayer d'en indiquer la constitution, *acide*

dibenzyl-carboxylique. Outre l'inexactitude des idées qui lui servaient de guide, Wurtz a commis une erreur de fait, que ces idées entraînent, et dont j'ai signalé beaucoup plus d'un exemple. Je me suis décidé à expliquer cette erreur : elle consiste en un manque d'hydrogène. L'acide n'a pas la formule $C^{30}H^{14}O^{4}$, comme le pensait Wurtz, mais bien $C^{30}H^{15}O^{4}$. J'ai ajouté dans mes conclusions :

La différence des deux formules, indiquée et démontrée par ma Théorie, n'aurait pu être ni indiquée, ni démontrée, par les idées encore admises, NI PAR AUCUN MOYEN EXPÉRIMENTAL ;

La formule $C^{30}H^{14}O^{4}$, suggérée à Wurtz par l'hypothèse des substitutions, est inexacte, d'après les analyses mêmes de l'auteur, et surtout d'après les résultats fournis par la distillation du sel de chaux.

Dans l'équivalent du nouvel acide, le nombre des équivalents d'hydrogène est impair, et rien n'autorise à doubler la formule, pour la faire accorder avec la prétendue loi de Laurent.

Les indications de la Théorie générale conduisent à un moyen simple pour préparer, directement et sans perte, le nouvel acide que je nomme *pentadécodique*. Il suffit de chauffer des équivalents égaux de mercure-tétradécinène et d'éther oxalique. On obtiendra l'éther du nouvel acide, etc.

La différence observée dans l'emploi du chlorure de benzyle et du bromure, incompréhensible dans les idées admises, est toute naturelle dans ma Théorie, comme je l'ai indiqué depuis longtemps. La différence se retrouve dans tous les cas analogues, c'est-à-dire pour les hydrocarbures à équivalent élevé et en raison de cette élévation.

Les *Comptes rendus* n'ont pas donné même l'extrait du Mémoire, malgré le soin que j'ai eu de réduire cet extrait aux limites réglementaires.

LXXIII. — *Théorie générale* (seizième Mémoire). — *Troisième preuve de la nécessité de son emploi pour éviter l'erreur.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXX, p. 737.
Bulletin de la Société chimique, juin 1870, p. 482.

Le but de ce Mémoire est de signaler des erreurs commises par

MM. Friedel et Crafts dans un travail récent sur le silicium-éthyle. Malgré le talent des auteurs, la persévérance, *inexplicable*, avec laquelle ils se confiaient aux idées de substitutions et d'atomicité, les avait entraînés à des erreurs, dont les unes sont des interprétations inexactes seulement, mais les autres sont, comme pour Wurtz, des erreurs d'expérience. Mes remarques n'ayant été publiées, ni dans le *Compte rendu*, ni dans le *Bulletin de la Société chimique*, je vais les résumer ici. Voici les erreurs indiquées par la Théorie générale :

1° Le silicium-éthyle monochloré de MM. Friedel et Crafts n'est pas un corps unique. C'est un mélange à équivalents égaux de

$$Si(C^4H^5)^3C^4H^3Cl$$

et

$$Si(C^4H^5)^3C^4H^5Cl \quad \text{ou} \quad Si(C^4H^5)^4Cl.$$

C'est parce que ce corps est un mélange que les auteurs n'ont pas pu saisir un point d'ébullition tant soit peu fixe;

2° L'acétate de silico-nonyle, préparé avec le mélange précédent, contient une *certaine quantité* d'un acétate dont la formule est

$$Si(C^4H^5)^4O, C^4H^3O^3$$

et non pas

$$Si(C^4H^5)^3C^4H^4O, C^4H^3O^3,$$

comme les auteurs l'ont cru.

La masse entière du produit obtenu par fractionnement paraît même avoir la formule que la Théorie générale fait découvrir, car on a

Moyenne des quatre expériences. (F. et C.).	Calcul. $SiC^{16}H^{16}O$.	Calcul. $SiC^{16}H^{20}O$. (Maumené.)
C = 59,00	59,41	59,11
H = 11,475	10,89	11,21

3° L'alcool obtenu en traitant l'acétate par KO.HO a pour formule

$$Si(C^4H^5)^4O, HO,$$

comme l'indique la Théorie, et comme le prouvent encore les analyses

des auteurs :

Moyenne des trois expériences (F. et C.).	Calcul. $SiC^{16}H^{18}O$.	Calcul. $SiC^{16}H^{20}O$.
C = 59,54	60,00	59,67
H = 12,48	12,50	13,04

4° L'oxydation de $Si(C^4H^5)^4$ par AzO^5,HO doit donner, d'après la Théorie, le degré d'oxydation obtenu par les auteurs, $Si(C^4H^5)^2O^2$. Mais le remplacement de $2C^4H^5$ par $2O$ n'a rien, *absolument rien*, d'une substitution. C'est le résultat forcé de l'état de condensation de l'oxygène dans l'acide AzO^5, HO, résultat qui ne se produirait pas avec un autre oxydant où cet état serait différent.

La Chimie organique moderne *fourmille* d'erreurs analogues à celles que je signale. La simple équité devait faire à tout le monde une loi de laisser publier ces observations : mais plus ces observations avaient de portée, moins j'obtenais de pouvoir leur faire voir le jour.

LXXIV. — *Préparation du sucre optiquement neutre* (ou *agyre*) *par voie aqueuse.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXX, p. 1023. — Bulletin de la Société chimique, juin 1870, p. 484. — Journal des Fabricants de sucre, 12 mai 1870.

Plusieurs auteurs ont entrevu dans l'inversion du sucre un corps sucré très peu différent, mais optiquement neutre, et inactif sur la liqueur cupropotassique. J'ai cherché à obtenir ce produit d'une manière régulière, et j'y suis parvenu en m'appuyant sur la Théorie générale. Si l'on fait dissoudre l'équivalent de sucre (= 171) et un équivalent d'AgO, AzO^5 (= 170), c'est-à-dire *poids égaux*, on doit avoir le maximum d'action d'un corps neutre, et probablement la simple destruction du pouvoir rotatoire, sans inversion. C'est ce qui arrive : le produit est neutre optiquement. J'indique le moyen de le purifier. Il est complètement sans action sur la liqueur cupropotassique,

Les matières, dites organiques, mentionnées dans les analyses de mélasse, sont en grande partie formées par ce sucre inactif.

Toutes les recherches subséquentes ont confirmé ces résultats.

LXXV. — *Théorie générale* (dix-septième Mémoire). — *Action du chloral et de l'aniline.*

Bulletin de la Société chimique, t. XIII, p. 289 et 409.

Dans les idées classiques, on devrait avoir

$$C^4HCl^3O^2 + C^{12}H^7Az = C^{16}H^5AzO^2 + 3HCl,$$

ce qui donnerait une synthèse de l'indigotine.

Mais la Théorie générale donne une autre équation, et l'expérience la vérifie.

LXXVI. — *Sur le saccharate de chlorure de sodium.*

(Lu à l'Académie le 24 avril 1871.)
Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXXII, p. 503.
Journal des Fabricants de sucre, 11 mai 1871.

L'étude du sucre neutre, dont je viens de parler, a une importance extrême pour la science et pour l'industrie : cette étude exige un moyen certain de le distinguer, et de l'isoler, du sucre ordinaire; et l'on ne pouvait guère espérer d'obtenir ce moyen que par les combinaisons avec le chlorure de sodium.

Il était nécessaire de connaître la forme cristalline du saccharate de chlorure de sodium et de bien préciser ses caractères. M. Peligot n'avait pu obtenir ce corps qu'en masse confuse. J'ai été assez heureux pour le produire en cristaux volumineux et très nets.

L'analyse m'a donné des résultats très différents de ceux que M. Peligot avait indiqués. Au lieu de 14,65 pour 100 de sel, j'ai trouvé seulement 13,29; différence qui devient plus saisissante dans les deux formules correspondantes :

Au nombre 14,65 répond la formule $C^{24}H^{21}O^{21}NaCl$,
Au nombre 13,29 » $C^{24}H^{26}O^{26}NaCl$.

C'est-à-dire 5HO en plus, différence des plus importantes. En effet.

ces formules *brutes* doivent être écrites rationnellement :

M. Peligot......... $\left\{ \begin{matrix} C^{12}H^{11}O^{11} \\ C^{12}H^{10}O^{10} \end{matrix} NaCl \right\} = C^{21}H^{21}O^{21}, NaCl.$

M. Maumené....... $\left\{ \begin{matrix} C^{12}H^{11}O^{11} \\ C^{12}H^{11}O^{11} \end{matrix} NaCl + 4HO \right\} = C^{21}H^{26}O^{26}, NaCl.$

M. Peligot, collaborateur de Dumas et imbu des idées de substitution, avait cru nécessaire d'expliquer sa formule par la substitution d'un NaCl à un HO ; on voit, par mes analyses, combien son erreur était grande, et quel danger court le meilleur chimiste quand il se fie aveuglément à des idées aussi dangereuses.

La formule que mes analyses assignent au saccharate cristallisé présente un haut intérêt sous un autre point de vue. Elle est absolument semblable, en nombres bruts, à celle du glucosate de chlorure de sodium. Rationnellement on doit écrire :

Saccharate........ $C^{24}H^{22}O^{22}, NaCl + 4HO = C^{24}H^{26}O^{26}, NaCl.$
Glucosate .... $C^{24}H^{24}O^{24}, NaCl + 2HO = C^{24}H^{26}O^{26}, NaCl.$

C'est peut-être l'exemple d'isomérie le plus frappant que l'on connaisse.

J'ai donné, dans le Mémoire, des preuves irrécusables de l'existence unique du sucre ordinaire dans mes cristaux, et j'ai indiqué les principaux caractères du saccharate dont l'espèce est maintenant bien définie, comme le recommande si justement l'illustre doyen de la section de Chimie, M. Chevreul.

M. Des Cloizeaux a bien voulu faire l'examen des cristaux en 1875 ; l'éminent minéralogiste a confirmé la forme orthorhombique que j'avais signalée (*voir* mon *Traité du sucre*, t. I, p. 74).

A 100° le saccharate fond sans s'altérer.

Il faut 115° à 140° pour lui faire perdre 2HO et le changer en *glucosate*. A une température plus haute, il se réduit en *caramélin* $C^{21}H^{8}O^{8}$, que j'ai fait connaître (p. 15 de cette Notice).

LXXVII. — *Sucrate d'iodure de sodium.*

Journal des Fabricants de sucre, 12 octobre 1871.

M. Maumené a découvert ce curieux composé presque en même

temps que M. Gill, en Angleterre, et a trouvé, comme son confrère, la formule

$$(C^{12}H^{11}O^{11})^4(NaI)^3(HO)^6$$

vers $+15^o$. Cette formule, qui ne correspond nullement à celle du sucrate de chlorure, offre une preuve nouvelle de l'erreur des règles classiques. Elle offre en même temps une preuve de la Théorie générale. D'après une observation inédite, M. Maumené a trouvé, pour la température 0°,

$$(C^{12}H^{11}O^{11})^4(NaI)^3(HO)^7,$$

$$(C^{12}H^{11}O^{11})^4 + 7HO = 684 + 63 = 747, \quad (NaI)^3 = 450$$

et

$$\frac{747}{450} = \frac{5}{3} \text{ à très peu près.}$$

M. Maumené a proposé d'employer le sucrate d'iodure comme iodure édulcoré.

LXXVIII. — *Observations sur la densité des vapeurs.*

Bulletin de la Société chimique, t. XIV, p. 2.

Wurtz, pour éviter la décomposition du perchlorure de phosphore dans les recherches de sa densité de vapeur, *étendait* ce perchlorure dans du protochlorure.

M. Maumené a signalé les inconvénients d'une telle méthode. D'une part, il n'est pas certain que les deux chlorures soient sans action. En second lieu, les corrections portent sur le protochlorure et laissent de l'incertitude sur la densité du perchlorure.

Dans la prise de densité de ce dernier, on ne peut éviter la formation de traces d'acide PhO^5 (après $PhCl^3O^2$).

LXXIX. — *Action du carbone et de l'azotate de potasse.*

Bulletin de la Société chimique, t. XV, p. 3.

M. Maumené a fait connaître une action remarquable du carbone (charbon de bois) et de l'azotate de potasse. Lorsqu'on maintient ce sel à la température la plus voisine de son point de fusion (327°, d'après

l'auteur), on peut laisser flotter un morceau de charbon et observer une action prononcée, mais sans incandescence; des gaz se dégagent : ils sont riches en bioxyde d'azote. Le charbon peut disparaître, sans arriver à l'action vive et à une température rouge, à moins d'un chauffage exagéré de l'azotate.

Ce fait est pris en considération dans les études des matières explosives.

LXXX. — *Théorie générale* (dix-huitième Mémoire). — *Composition vraie de l'oxyde magnétique du fer et du chlorure de cuivre.*

Bulletin de la Société chimique, t. XVI, p. 25.

A l'occasion d'une étude de l'oxyde de fer produit par le métal et la vapeur aqueuse, dans une recherche de H. Deville, M. Maumené s'est appliqué de la manière la plus précise à faire ressortir deux preuves éclatantes de sa Théorie :

1° L'oxyde magnétique de fer passait pour avoir la formule Fe^3O^4.

D'après cette formule, $1^{gr},000$ de fer devrait être uni avec 0,381 d'oxygène.

Mais, d'après la Théorie générale, on a

$$(FeO)^{80}(Fe^2O^3)^{36} \quad \text{ou} \quad (FeO)^{20}(Fe^2O^3)^9 = Fe^3O^{3,7118}.$$

D'après cette formule $1^{gr},000$ de fer ne doit pas conserver plus de 0,3534 d'oxygène.

Or l'équation donne ;

I.	Oxyde par combustion dans l'oxygène........		0,354 (Berthier)
II.	»	calcination à l'air................	0,350 à 360 (Boussingault)
III.	»	chauffage de Fe^2O^3 (haut fourneau).	0,358 (»)
IV.	»	chauffage de Fe^2O^3 au blanc.......	0,353 (H. Deville)
V.	»	chauffage dans la vapeur d'eau....	0,355 (»)

L'accord avec la Théorie générale est aussi grand que possible.

2° Chlorure salin de cuivre.

Favre et Silbermann ont donné l'analyse de ce chlorure obtenu par la combustion du métal dans le chlore. Leurs résultats *modifiés*, comme

d'habitude, pour obtenir une formule simple, ont été interprétés par eux Cu^3Cl^2. En réalité les analyses donnaient

$$Cu^3Cl^{2,13}.$$

La Théorie générale indique

$$(CuCl)^{99,5}Cu^2Cl)^{67,5} \quad \text{ou} \quad Cu^3Cl^{2,14}.$$

L'accord n'est pas moins évident que pour les oxydes de fer. Il n'est pas nécessaire d'insister sur les conséquences.

LXXXI. — *Théorie générale* (dix-neuvième Mémoire). — *Sur l'acide hypoazoteux de M. E. Divers.*

Bulletin de la Société chimique, t. XVII, p. 193.

M. E. Divers a cru obtenir un acide AzO, HO. M. Maumené, contrôlant les analyses du chimiste anglais, d'après la Théorie générale, a montré que l'acide est réellement $AzO(HO)^2$ ou plus exactement AzO^3H^2, acide dont il avait signalé l'existence (*Comptes rendus*, 24 janvier 1870). L'action de l'azotate d'argent, difficile à comprendre, sans le secours de la Théorie générale, devient très simple avec elle. La liqueur devient acide comme la Théorie l'indique.

M. Maumené a pu faire observer que la Chimie dite organique *fourmille* d'erreurs semblables, et n'en serait jamais embarrassée si l'on employait la Théorie générale.

LXXXII. — *Théorie générale* (vingtième Mémoire). — *Action du chlore et du sulfure de carbone.*

Bulletin de la Société chimique, t. XVII, p. 145.

M. Maumené a obtenu, conformément à la Théorie, deux produits :

CSCl, liquide bouillant à + 70°
$CSCl^2$, » + 46°

LXXXIII. — *Théorie générale* (vingt et unième Mémoire). — *Nouvel acide de l'azote* Az^2O^3, HO.

Bulletin de la Société chimique, t. XVII, p. 193.

M. Maumené a signalé l'existence de cet acide, d'une composition toute nouvelle, révélée par la Théorie; l'expérience lui a prouvé la vérité de cette révélation. L'acide AzO^3H^2, mêlé avec la soude fondue, donne, après addition d'iode,

$$8(AzO^3H^2 + NaO, HO) + 5I = 5NaI + 3Az^2O^3, NaO + 2AzO^2 + 24HO;$$

le sel de soude, très réducteur, cristallise et peut être isolé par l'alcool.

LXXXIV. — *Observations sur l'inversion du sucre.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXXIII, p. 1176.

L'inversion, attribuée par M. Raoult à l'influence de la lumière, avait été observée et signalée par M. Maumené, qui avait depuis longtemps reconnu la possibilité de cette inversion *sans ferments*.

LXXXV. — *Sur l'inversion du sucre.*

Bulletin de la Société chimique, t. XVII, p. 481.

Pour confirmer les observations précédentes, M. Maumené montre que l'inversion, *jusqu'à la destruction du pouvoir dextrogyre*, peut être obtenue dans l'eau par l'action de la chaleur en vingt-quatre heures au maximum, le sucre étant au $\frac{1}{6}$ du poids total et la température 100°. On trouve déjà les trois produits signalés dans un précédent travail (LXVIII).

Le sucre, seul, chauffé en vase clos, à la même température, pendant vingt-huit à trente jours, devient sirupeux, très peu coloré : par le refroidissement, il devient presque semblable au sucre d'orge; à 153°, il devient noir; on a une masse où domine le caramélin $C^{12}H^9O^9$ (XXII)

et où se présentent plusieurs acides, notamment l'acide diédique (acétique).

Ces faits expliquent l'altération facile des dissolutions sucrées, même sirupeuses, lorsque le chauffage les porte à une température d'ébullition, ou les maintient longtemps à une température moins haute. Ils prouvent la nécessité de la *cuite dans le vide*.

LXXXVI. — *Théorie générale* (vingt-deuxième Mémoire). — *Action du sucre et du permanganate de potasse. Acide hexépique. — Acide triéjique (Acides nouveaux).*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXXV, p. 85 et 128.
Bulletin de la Société chimique, t. XVIII, p. 169.

Dans ce travail, M. Maumené, par l'application de la Théorie générale, a montré combien était dangereuse l'habitude de spécifier l'action d'un corps, le permanganate, et d'un autre corps, le sucre, par l'emploi d'un excès de l'un ou de l'autre.

La Théorie générale prouve que l'action principale, *normale*, est toujours produite entre des *poids égaux*

$$C^{12}H^{11}O^{11} = 171.$$

Il agit avec 171 de Mn^2O^7, KO, c'est-à-dire un peu plus de 1^{eq}; à très peu près $10^{éq}$ de sucre et 11^{eq} de permanganate. On a ainsi

$$10\,C^{12}H^{11}O^{11} + 11\,Mn^2O^7, KO = \frac{1}{2}\left\{\frac{9(C^{12}H^{11}O^{15}, KO + Mn^2O^3)}{1(2\,C^6H^5O^9, KO + 2\,Mn^2O^3) + HO}\right. \text{ (1)}.$$

Il se forme deux sels de potasse : le premier, contenant un acide $C^{12}H^{12}O^{16}$, hexépique [2]; le second, un autre acide (nouveau comme le précédent) $C^6H^6O^{10}$ triéjique.

M. Maumené a obtenu les sels cristallisés. Le premier conserve le pouvoir rotatoire; le second en est dénué. Le premier est très altérable : on ne peut l'évaporer que très difficilement.

---

(1) C'est-à-dire neuf fois l'action 1 de sucre et 1 de permanganate et une fois l'action 1 et 2.

(2) Nomenclature de M. Maumené (LXIII et LXXXVI).

Les propriétés des sels n'ont pas encore été étudiées complètement, le principal objet, pour la démonstration de la Théorie générale, étant de constater seulement son existence d'une manière précise.

LXXXVII. — *Nouveau système de Nomenclature.*

Bulletin de la Société chimique, t. XVIII, p. 49.

C'est une application à toute la Chimie organique du système indiqué plus haut pour les hydrocarbures seuls (LXIII). M. Maumené recommande ce système à toute l'attention des chimistes et de tous ceux qui savent apprécier la valeur d'un langage exact.

Un seul exemple peut suffire ici pour faire apprécier tout le système.

L'acide connu sous le nom d'*acide acétique*, $C^4H^4O^4$, se forme dans le vin et dans une multitude d'autres corps fermentés. Le nom *acétique*, dérivé du latin *acetum*, aigre, n'est pas du tout convenable, car tous les acides sont aigres; il n'a d'ailleurs aucune signification conforme aux règles de Lavoisier et des auteurs de la Nomenclature de 1787.

M. Maumené, pour maintenir la généralité de ces règles, a imaginé le moyen suivant : exprimer par une seule lettre le nombre des équivalents d'oxygène contenus dans l'acide.

On a, dans l'acide dit *acétique*, un hydrocarbure C^4H^4 et de l'oxygène, 4^{eq}, O^4. L'hydrocarbure, désigné par M. Maumené sous le nom de *diène* ($2C^2H^2 = C^4H^4$, *diène*), se prête à la désignation d'un acide par l'emploi de la terminaison *ique*, dictée par l'ancienne Nomenclature. On pourrait dire *acide diénique*. Mais cela ne suffit pas, il faut indiquer non seulement la *qualité* d'acide, mais encore la *quantité* d'oxygène à laquelle est due cette acidité. M. Maumené exprime cette quantité, le nombre des équivalents d'oxygène, par la lettre de l'alphabet dont le rang est exprimé par le même nombre. Il y a $4^{éq}$ d'oxygène, et la lettre *d* est la quatrième de l'alphabet; on intercale *d* entre *diène* et *ique*, ce qui donne, avec l'élision ordinaire, *diédique*.

Ce système, si simple, peut être appliqué même aux corps quaternaires et servir à désigner la composition numérique de tous les composés de la Chimie, organique ou minérale.

Il n'est pas encore adopté : pourquoi?

LXXXVIII. — *Théorie générale* (vingt-troisième Mémoire). *Fermentation sans ferments.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXXVI, p. 81.
Traité des vins, par Maumené, 2[e] édition, p. 230.

Ce travail, dont je puis signaler l'extrême importance, a été seulement indiqué, dans les *Comptes rendus*, par son titre; il faisait connaître pourtant la raison vraie des transformations profondes éprouvées par une multitude de corps organiques (et minéraux), sans l'intervention des corps appelés *ferments*.

Le bitartrate de potasse, par exemple, éprouve dans le vin des altérations successives, qui sont les phénomènes, souvent principaux, de ce qu'on appelle les *maladies* de ce liquide; ces altérations résultent de deux faits indiqués et calculables par la Théorie générale :

1° Le sel, dans une solution hydro-alcoolique telle que le vin, se décompose en ses deux éléments : acide tartrique et potasse. C'est un cas général de la décomposition provisoire, nommée *dissociation* par H. Deville, et non le moins intéressant.

2° Les deux éléments : l'acide tartrique et la potasse, dont les équivalents sont très différents, 150 et 56, obéissent alors à la grande loi des poids égaux. L'acide se divise en deux parties, ou davantage, pour satisfaire à l'équation

[M] $$n = \frac{150}{56} = 2{,}68, \quad \text{soit } \frac{8}{3},$$

$$8KO, HO + 3C^8H^6O^{12} = 2C^6H^8O^9, KO + C^6H^5O^3, KO + 4CO^2, KO + 11HO + (CO^2)^2, KO.$$

Les 8KO, HO, qui sont *réellement en présence*, obligent $3C^8H^6O^{12}$ à se décomposer en

2 équivalents d'acide triéjique $C^6H^8O^{10}$ (de Maumené)
1 » » triédique $C^6H^6O^4$ (propionique)
6 » » carbonique CO^2

Ces corps existent dans les vins, d'après Maumené et d'autres chimistes.

Ces actions se continuent et la Théorie générale explique ainsi l'en-

semble des faits complexes, ot jusqu'à ello on ne peut plus obscurs, de la transformation des vins. Elle explique évidemment aussi tous les phénomènes analogues, tous ceux qui so rapprochent le plus des actions dites *vitales* dans les plantes et dans les animaux.

Que leur importance ait été jusqu'ici méconnue, on a peine à le comprendre.

LXXXIX. — *Théorie générale* (vingt-quatrième Mémoire). *Sur les combustions incomplètes.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXXVI, p. 216. — Bulletin de la Société chimique, t. XIX, p. 243. — Théorie générale de l'action chimique, p. 278.

Comme beaucoup d'autres, ce travail de M. Maumené se trouve indiqué seulement par son titre dans les *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, et en quatre lignes dans le *Bulletin*.

M. Maumené ne peut pourtant s'abstenir d'en signaler l'importance.

Lorsqu'un hydrocarbure, C^2H^4 par exemple, brûle dans une atmosphère pauvre en oxygène, il ne donne pas de l'eau et de l'acide carbonique, comme dans l'oxygène pur et de quantité indéfinie. On n'a pas, on ne peut pas avoir

$$C^2H^4 + O^8 = 2CO^2 + 4HO.$$

Mais quels produits peuvent prendre naissance? La Chimie classique reste muette.

La Théorie générale donne seule une réponse précise et certaine à cette question si intéressante pour l'étude do la combustion et de toutes les actions du même genre, c'est-à-dire des actions de toutes les vapeurs mises en présence, l'une dans un excès de l'autre, à des températures suffisamment hautes. Elle donne ainsi la solution mathématique d'un des plus vastes problèmes de la Chimie.

M. Maumené le prouvait en montrant que C^2H^4 brûle avec un *poids égal* d'oxygène, d'après l'équation

[M]
$$n = \frac{16}{8} = 2{,}000,$$
$$2O + C^2H^4 = C^2H^4O^2.$$

Il doit se produire de l'alcool monénique ou *esprit-de-bois*.

M. Maumené a obtenu cet alcool, facile à caractériser par son éther oxalique, et il a cité en même temps d'autres expériences d'une certitude incontestable, relatives à d'autres combustions.

Cette grande preuve de la force de la Théorie générale n'a pas encore ouvert les yeux des chimistes. M. Schützenberger seul a cité le fait de la production d'esprit-de-bois dans son Traité de Chimie, mais sans parler de la grande généralité du calcul des combustions incomplètes.

XC. — *Réfutation de la prétendue substitution de* KCl *à* H^2 *dans le sucrate de chlorure de potassium.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXXVI, p. 549 (simple mention).

Jamais, peut-être, l'erreur profonde à laquelle la pensée des substitutions condamnait les chimistes ne s'est montrée plus clairement.

Tandis que le sucre peut s'unir au chlorure de sodium en cristaux nets, en une espèce dont les actions chimiques sont des plus précises (LXXV), il est extrêmement douteux qu'on puisse l'unir au chlorure de potassium.

Cependant un chimiste affirmait cette union, et, au lieu d'une formule d'*addition* analogue à celle du sucrate de chlorure de sodium, il prétendait pouvoir attribuer à un composé douteux une formule de *substitution* : $2^{éq}$ d'hydrogène du sucre auraient été enlevés par KCl!

M. Maumené, par des expériences nombreuses, a démontré l'inanité du fait et le danger des idées de substitutions dont toutes les conséquences sont des erreurs.

XCI. — *Théorie générale* (vingt-cinquième Mémoire). — *Observations sur l'action des effluves électriques.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXXVI, p. 1146 (simple mention). — Bulletin de la Société chimique, t. XIX, p. 289. — Les Mondes, p. 519; 1873. — Théorie générale de l'action chimique, p. 331.

Un Travail du regretté P. Thenard et de son fils, Arnould, entrepris dans les idées classiques, avait fait espérer de produire des synthèses organiques nombreuses par l'action modérée des effluves. L'exemple

choisi était C^2H^4 et $2CO^2$; d'après les *arrangements de formules,* dont la Chimie classique était forcée de se contenter, en dehors de la Théorie générale, on espérait obtenir

(A) $$C^2H^4 + 2CO^2 = C^4H^4O^4,$$

c'est-à-dire la synthèse de l'acide *diédique* (acétique).

On l'espérait avec tant de confiance que Dumas lui-même, après les expériences absolument négatives de P. et A. Thenard, déclarait devant l'Académie que le produit plus ou moins solide obtenu « *ne pouvait être que de l'acide acétique condensé* ».

M. Maumené exposait que l'étude se limitait à un cas particulier du grand problème résolu par lui pour les *combustions incomplètes* (LXXXIX). En vain, disait-il, vous avez mêlé des *volumes égaux* de C^2H^4 et de CO^2 pour essayer de réaliser l'équation (A), l'action a lieu par les *poids égaux* et vous avez fait agir, *malgré tout,* 11^{vol} de C^2H^4 et seulement 4^{vol} de CO^2. Vous obtenez une masse de trois corps formant ensemble $C^{30}H^{44}O^{16}$.

Cette masse, formée en présence d'un *excès,* 7^{vol} de CO^2, produit des actions secondaires et par conséquent d'autres composés dont M. Maumené donnait le calcul.

Malgré la ressemblance évidente de ces composés, indiqués par la Théorie générale, avec ceux dont P. et A. Thenard donnaient une description des plus laborieuses, mais suffisamment approximative, le silence a été fait sur le Travail de M. Maumené comme sur tous ceux qui fournissaient des preuves brillantes de la sûreté de la Théorie générale.

Le *Bulletin de la Société chimique* ne lui a pas accordé plus de cinq lignes, où rien ne dit l'étendue et la netteté des explications données par cette Théorie.

XCII. — *Étude de la composition du permanganate de potasse.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXXIX, p. 177.

L'extrême importance de la formule vraie d'un agent chimique aussi

utile que le permanganate nécessitait une réfutation des vues de M. Phipson et d'un chimiste français qui semblait les adopter. Ces vues tendaient à représenter le permanganate comme un bimanganate (MnO^3, KO)(MnO^3, HO), analogue au bisulfate, etc.

M. Maumené, par une étude attentive de l'action de la chaleur d'abord, de celle de l'acide oxalique ensuite, a donné deux fortes preuves de l'absence de l'hydrogène et maintenu par conséquent la formule Mn^2O^7,KO.

XCIII. — *Nouvelle méthode de dosage des métaux ou des oxydes.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXXIX, p. 179.

Ce Travail, comme le précédent et comme tous ceux où la démonstration de la Théorie générale ne se produisait pas spécialement, a obtenu les honneurs de l'insertion, presque toujours refusée aux travaux probatifs de la Théorie et par cela même d'une importance incomparablement plus grande.

La difficulté de peser exactement un métal ou un oxyde très divisé peut être levée par l'addition au corps pulvérulent, encore chaud, d'un poids donné d'acide stéarique ou de cire, etc.; toute absorption d'humidité se trouve empêchée.

XCIV. — *Emploi d'un osmomètre nouveau.*

Bulletin de la Société chimique, t. XXI, p. 195. — Traité du sucre, t. I.

M. Maumené a disposé un osmomètre, instrument nécessaire aux études d'osmose; il a fait connaître les résultats fournis par cet instrument.

A cette occasion, il a proposé de remplacer les mots d'*endosmose* et d'*exosmose*, critiqués devant l'Académie des Sciences par son ancien professeur, M. E. Egger (*Comptes rendus*, p. LXXIII, p. 159), par les mots exacts de *mégosmose* et de *microsmose*, toujours applicables aux faits.

XCV. — *Densité des dissolutions sucrées.*

Bulletin de la Société chimique, t. XXII, p. 1 et 33.

M. Maumené a donné, dans ce Travail, un grand nombre de mesures applicables à l'étude du sucre, soit dans les laboratoires, soit dans l'industrie :

1° La densité exacte du sucre, 1,595, à + 15°.

Cette densité, rapportée à l'hypothèse d'un hydrate de carbone, conduit à :

Densité du carbone...	8,780,	l'eau conservant la densité.......	1,000
Densité de l'eau......	1,141,	le carbone conservant la densité..	3,530

2° La solution sursaturée peut ne contenir que le tiers du poids du sucre en eau.

3° La densité est supérieure à la moyenne pour les solutions faibles, c'est-à-dire contenant un poids d'eau plus grand que celui du sucre. Elle est inférieure pour les dissolutions renfermant moins d'eau que de sucre. Elle est égale à la moyenne pour les poids égaux.

4° Tableau des quantités de sucre et d'eau dans les dissolutions où la quantité de sucre fait varier la densité de 1000 à 1500, de 10 en 10 unités du quatrième rang.

5° Table des compositions des masses cuites.

La densité varie de 1405 à 1595 par 5 unités du quatrième rang.

Les masses cuites formées de sirop, dont la densité égale 1400 et de sucre cristallisé, sont immédiatement analysées dans cette Table.

6° Table des richesses en centièmes de sucre et des densités correspondantes depuis la densité 1000 jusqu'à 1388.

7° Tableau des proportions de masse cuite à obtenir d'un volume ou d'un poids donné d'eau sucrée.

Ces Tables ont été reproduites par presque tous les auteurs.

M. Maumené a fait établir en outre un *sucromètre* d'après les données de ses expériences.

XCVI. — *Théorie générale* (vingt-sixième Mémoire). — *Sur la production des vapeurs rouges dans la cuisson des jus sucrés, ou la fermentation des masses cuites.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXXIX, p. 663.

M. Maumené montre, dans ce Travail, la vraie cause du développement des vapeurs rouges pendant la fabrication. Aucun azotate à base fixe ne peut les produire. C'est l'azotate d'ammoniaque seul qui leur donne naissance : et malheureusement ce sel existe toujours quand un azotate à base fixe (KO, NaO, etc.) est mêlé avec un autre sel ammoniacal.

Ce fait est indiqué par la Théorie générale.

On comprend ainsi le danger des azotates dans la fabrication. Une fabrique a été incendiée, en Sicile, par l'inflammation spontanée d'un sirop très chargé d'azotates.

On peut aussi mesurer l'avantage du procédé de *conservation* des jus bruts par les alcalis, indiqué en 1851 par M. Maumené. Ces jus, *préservés* de *toute* altération, le sont en effet de celle que peut produire l'azotate d'ammoniaque, parce que la conservation, pendant un peu de temps, fait dégager toute l'ammoniaque des sels.

XCVII. — *Gazhydromètre, instrument destiné à la mesure des gaz par un écoulement d'eau du volume rigoureusement égal.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXXIX, p. 1475, et t. LXXXIV, p. 1104.

Cet instrument permet de mesurer les gaz dégagés dans une action chimique en les recueillant dans une vessie en caoutchouc placée dans des conditions telles que le dégagement n'est pas combattu par un excès de pression. La vessie, entourée d'eau, se gonfle sous la pression atmosphérique dans un tube fermé, mais muni d'un orifice par où s'écoule un égal volume d'eau.

Pour les analyses qui donnent le gaz à froid (titrage d'un carbonate, d'un sulfure, etc.) l'expérience ne demande pas plus de deux minutes;

la méthode est du plus grand prix dans les fabriques de sucre pour titrer les chaux, pierres à chaux, carbonates de baryte, les acides, les noirs d'os, etc., etc.

Le plus grand nombre des analyses chimiques peuvent être ramenées à un dégagement gazeux de ce genre.

Cette méthode est des plus importantes, et Dumas a bien voulu la présenter à l'Académie une seconde fois en 1877, trois ans après la première, à cause des perfectionnements apportés à la construction [1].

XCVIII. — *Acide dextrogyre dans le vin.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXXX, p. 1026

A propos d'une indication de M. Béchamp, M. Maumené a dû rappeler sa découverte d'un acide dextrogyre inscrite dans son *Traité des vins*, 2e édition, p. 510. Les deux acides découverts d'après les indications de la Théorie (LXXXV) existent dans les vins et dans tous les liquides végétaux sucrés, après une oxydation plus ou moins avancée. L'évaporation des deux acides, séparés ou mélangés, présente un grand nombre de faits tout semblables à ceux qu'on observe dans l'évaporation du résidu des vins.

XCIX. — *Bronzes du Japon.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXXX, p. 1009

M. Maumené ayant eu l'occasion d'analyser des bronzes choisis parmi des masses considérables, provenant de la destruction de monuments ou d'habitations luxueuses, a donné les analyses de quatre échantillons intéressants par comparaison avec les bronzes d'Europe.

L'étain y varie de	1,04 à 7,55	pour 100
Le plomb	3,54 à 5,68	»
Le zinc	2,65 à 3,71	»
L'antimoine	0,10 à 1,61	»
Le fer	0,67 à 3,64	»

(1) Le prix de l'instrument, très minime aujourd'hui, en rend l'adoption générale.

On trouve, en outre, parfois, un peu de manganèse, un peu de soufre et du sable.

Les bronzes paraissent faits directement avec les minéraux.

C. — *Études sur le sucre inverti.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXXX, p. 1139.

M. Maumené a fait connaître, dans ce travail, les résultats d'études prolongées, d'expériences souvent répétées, pendant plusieurs années, à cause de l'extrême désaccord avec les hommes les plus autorisés.

Le sucre inverti présente au moins trois substances, dont l'une, après union avec la chaux, ne peut pas être séparée de cette base par l'acide carbonique, mais seulement par l'acide oxalique.

Malgré de longues études, M. Maumené n'avait encore pu mesurer les proportions de ces matières, ni expliquer le fait étrange de la disparition de tout pouvoir rotatoire après décomposition des trois composés calcaires, par l'acide carbonique ou par l'acide oxalique; mais il a publié les premiers résultats de nature à montrer la vraie nature du sucre inverti tout à fait méconnue jusque-là : résultats qui ne sauraient être, et n'ont point été, sérieusement contestés.

CI. — *Observations sur la prise d'essai des sucres.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXXX, p. 1455.

M. Maumené a fait observer que le nombre 16^{gr},19, proposé par MM. de Luynes et Girard, était plus exactement 16,20, d'après les nombres mêmes de ces deux habiles chimistes; qu'en accordant une égale confiance aux recherches de M. Broch, qui avait été conduit à 16,10, on devait prendre pour moyenne 16,15.

Mais il préférait s'en tenir au nombre des chimistes français, 16,20.

La plupart des auteurs ont, d'après son observation, adopté ce nombre.

CII. — *Burette pour les liqueurs titrées destinées aux analyses.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXXX, p. 1616.
Traité des vins, 2ᵉ édition, p. 505.

M. Maumené a adressé le dessin d'un perfectionnement apporté, par lui-même, à une burette qu'il avait imaginée en 1860 et qui n'avait pas été présentée à l'Académie par suite d'un malentendu.

Le principe de cet instrument consiste à déplacer le liquide de titrage au moyen d'un plongeur, enfoncé lentement, de manière à élever son niveau jusqu'au-dessus de l'orifice d'un bec latéral soudé à la burette. On obtient ainsi les avantages suivants :

1° Les deux mains de l'opérateur demeurent libres.

2° La lecture des divisions est débarrassée de tous les inconvénients des ménisques : elle est faite sur un papier contenu dans le plongeur, avec la même facilité que les lectures d'imprimés ordinaires.

3° La lecture est toujours immédiate : on n'a jamais besoin d'attendre que le liquide (promené sur les parois dans les burettes inclinées) redescende et montre son niveau véritable.

4° La burette fixée à une table ne peut être renversée : on évite ainsi les brisures fréquentes de la burette même, coûteuse puisqu'elle porte les divisions, et parce qu'on brise ordinairement, du même coup, l'éprouvette à pied où la burette est logée.

Beaucoup de chimistes, entre autres Piria, ont adopté la burette Maumené.

CIII. — *Action de l'ozone et des sels acides, avec les jus sucrés.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXXXI, p. 107.

M. Maumené a fait connaître dans cette Note deux faits intéressants :

1° L'ozone agité avec un jus sucré est absorbé facilement : son action se porte sur la matière colorante avant d'atteindre le sucre. S'il était

peu coûteux, l'ozone pourrait devenir un agent de défécation précieux.

2° Tandis que l'acide sulfurique invertit le sucre avec une grande puissance, les bisulfates, qui semblent contenir la moitié de leur acide presque libre, sont loin de produire l'inversion avec facilité; les dissolutions bouillantes ne s'altèrent pas sensiblement avec plus de rapidité que les dissolutions pures. Les cuites acides de M. Margueritte avaient étonné par leur stabilité; les expériences de M. Maumené les expliquent nettement.

CIV. — *Acétimétrie.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXXXI, p. 332.

M. Maumené a proposé son *gazhydromètre* (XCVII) pour le titrage des acides acétiques : son grand avantage, en pareil cas, est de n'exposer la personne chargée de cette analyse à aucune incertitude due à la coloration, inconvénient grave du titrage au moyen du tournesol ou d'un autre agent coloré.

M. le Ministre du Commerce, frappé de cet avantage, a demandé un Rapport à l'Académie. Ce Rapport n'a pas été fait.

CV. — *Théorie générale* (vingt-septième Mémoire). — *Quantités de chaleur différentes produites par l'acide sulfurique suivant la date de sa concentration.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXXXI, p. 575; t. LXXXIV, p. 703; t. LXXXV, p. 914, 1026.

On me permettra d'attirer l'attention tout spécialement sur cette grande preuve de la puissance de la Théorie générale.

L'acide soumis à la température de son ébullition, 326°, produit entre ses éléments, l'acide SO^3 et l'eau HO, cette action normale, des poids égaux, toujours inévitable. Il devient un *mélange de* SO^3 *et d'un hydrate plus aqueux;* ce mélange se conserve pendant plusieurs mois et ne revient que lentement à son état primitif; il produit, avec les

corps les plus divers, des actions caractérisées par un plus grand dégagement de chaleur.

Les expériences de M. Maumené, confirmées d'abord par M. Fehling (XVIII, p. 13), l'ont été de nouveau, d'une manière toute spéciale, par MM. Gerber et Kœchlin. Le premier de ces chimistes avait reconnu l'impossibilité d'obtenir, en fabrique, avec l'acide *ancien*, certaines actions qui sont très nettes avec l'acide récemment bouilli.

MM. Gerber et Kœchlin ont non seulement contrôlé toutes les expériences de M. Maumené, mais ils ont fait connaître une preuve nouvelle de l'état particulier où l'acide se trouve après un chauffage à 326°. Le refroidissement de cet acide n'a pas lieu, beaucoup s'en faut, avec la même vitesse que celui du même acide conservé longtemps à la température ordinaire.

Un grand nombre de corps se modifient comme l'acide sulfurique (*Comptes rendus*, t. LXXXII, p. 418) : il en résulte des conséquences importantes pour la Chimie proprement dite, et surtout pour la Thermochimie. Ces conséquences peuvent toujours être *prévues* et calculées d'après les lois de la Théorie générale.

CVI. — *Sur les éléments du sucre inverti et leur présence dans les sucres commerciaux.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXXXII, p. 336, et LXXXIII, p. 268

Dans ce Travail, M. Maumené s'applique à faire cesser un malentendu trop prolongé : on admettait, en général, d'après M. Dubrunfaut, la neutralité optique du sucre inverti, mais par compensation des pouvoirs rotatoires contraires de ses deux éléments, glucose dextrogyre et chylariose lévogyre. Malgré les détails donnés dans le Travail cité plus haut (C, p. 69), sur la découverte d'un sucre *unique* et dénué de tout pouvoir rotatoire, on confondait ce dernier avec le mélange Dubrunfaut.

M. Maumené a montré que le sucre inactif, qu'il nomme *inactose*, pour le spécifier, existe dans certains sucres commerciaux, où sa dose peut s'élever à 13 pour 100.

CVII. — *Alcoométrie. Méthode nouvelle.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXXXIII, p. 67.
Annales de Chimie et de Physique, 5e série, t. IX, p. 496

La méthode alcoométrique de Gay-Lussac, par distillation et mesure de l'alcool, dans le liquide distillé, au moyen de son alcoomètre, a été critiquée, d'une part, à cause de l'entraînement d'acide acétique dans le liquide hydroalcoolique, fourni par la distillation ; de l'autre, à cause de la nécessité d'employer un alcoomètre et un thermomètre, exposés tous deux aux erreurs de construction les plus probables.

Une méthode nouvelle, celle de l'ébullioscope Vidal-Malligand, venait d'obtenir un Rapport très favorable de l'Académie.

M. Maumené, très habitué à l'emploi de la méthode de Gay-Lussac, a mis de grands soins, dans une série d'expériences très minutieuses, pour comparer cette méthode avec celle de l'ébullioscope, et il a pu établir les points suivants :

1° La méthode de la distillation peut donner des erreurs sensibles quand les vins renferment de l'acide acétique ;

2° Cette méthode peut retrouver sa précision en soumettant le vin à deux distillations successives : la première, avec addition d'un alcali caustique, en léger excès, pour retenir les acides, car l'acide acétique n'est pas le seul ; la seconde, appliquée au produit de la première, auquel on ajoute une ou deux gouttes d'acide sulfurique pour neutraliser l'ammoniaque, dont les vins sont assez souvent chargés et qui a été dégagée par l'alcali fixe.

Cette seconde distillation peut être le plus souvent négligée, si le produit de la première ne colore pas le tournesol, ni la phénolphtaléine.

Ces flegmes des distilleries de betterave, grains, etc., sont souvent ammoniacaux.

La méthode Maumené paraît adoptée dans tous les laboratoires.

CVIII. — *Emploi des plantes contre le Phylloxera.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXXXIII, p. 707.
Journal vinicole du 1er septembre 1874.

M. Maumené, frappé des inconvénients du sulfocarbonate et du sulfure de carbone, inconvénients dont les principaux sont : 1° la dépense, ces deux produits devant tous deux être renouvelés sans cesse, à cause de l'extrême volatilité du sulfure de carbone; 2° le danger du sulfure de carbone, non seulement par son extrême inflammabilité, mais encore par son influence délétère sur la santé des hommes.

M. Maumené avait proposé, dans le *Journal vinicole*, la recherche et l'emploi d'un végétal. Une plante, une labiée par exemple, cultivée dans les intervalles des ceps de vigne, aurait le double avantage de ne rien coûter ou même de procurer un bénéfice sur ses frais de culture, et ensuite de rester en permanence, toujours avec le même pouvoir destructeur (ou simplement expulseur) du redoutable insecte.

La même idée venait d'être présentée à l'Académie par un cultivateur qui ne connaissait pas la proposition de M. Maumené; le rappel d'antériorité fut admis aux *Comptes rendus*.

Une expérience, inspirée par M. Maumené, mérite d'être ici rapportée.

Tout récemment, M. X., voyant dépérir sa vigne, contiguë à celle d'un autre cultivateur, où le Phylloxera n'avait pas laissé vivre un seul cep, essaya le sauvetage au moyen des végétaux. Autour des racines d'un cep presque détruit par l'insecte, il creusa trois trous, dans lesquels il entassa de la marjolaine. Le cep reprit sa plus grande vigueur, et cette année toute la vigne sera soumise au traitement par plantation d'un ou deux pieds de marjolaine autour de chaque cep. Le succès ne paraît pas douteux.

CIX. — *Sur la nécessité d'abandonner l'aréomètre Baumé.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXXXV, p. 223.

L'aréomètre Baumé, construit sur une base absolument empirique,

est devenu la cause de pertes de temps dans les Laboratoires et dans l'Industrie.

Dans les Laboratoires, parce que le titre d'un acide, d'une solution alcaline, saline, etc., n'a aucun rapport simple avec le degré de cet aréomètre. L'acide azotique à 36° B. ne contient ni 0,36 d'acide réel, ni 0,36 d'eau; cet acide, comparé avec un acide sulfurique du même degré B., n'a pas davantage un rapport connu. Ce sont des transformations à calculer continuellement et de tous les travaux un des plus fastidieux.

Dans l'Industrie, dans celle du sucre par exemple, on voyait (on voit encore) la confusion bizarre, incroyable, dont peu de personnes tiennent compte; les jus, bruts ou clarifiés, sont estimés avec le densimètre de Gay-Lussac. Un jus de betterave est dit à 3°,7 lorsque sa densité est 1037. Cette évaluation, rattachée à une donnée physique précise, a l'avantage de donner sans calcul le poids d'un volume métrique quelconque du liquide.

On sait de suite que

	kg
1 litre pèse	1,037
1 hectolitre pèse	103,7
1 mètre cube pèse........	1037,0

ce dont l'utilité saute aux yeux.

Et, dans la même fabrique, les sirops, masses cuites, etc., sont titrés, non d'après la même base, mais par l'aréomètre Baumé.

Un sirop est dit à 39°,4 lorsque l'aréomètre Baumé indique ce degré, qui répond à une densité exprimée par un tout autre chiffre : 1034,1. Il est inutile d'insister. Il faut tout évaluer avec le densimètre.

M. Maumené, pour faciliter l'abandon *nécessaire* de l'instrument Baumé, a donné les deux Tables de transformation des degrés Baumé en degrés densimétriques et des densimétriques en Baumé.

L'aréomètre Baumé disparaît peu à peu de tous les laboratoires.

CX. — *Fermentation des boues.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXXXV, p. 232.

La salubrité publique est grandement intéressée à l'éloignement ra-

pide des boues et immondices enlevés chaque matin du pavé des grandes villes ; à Paris, cet enlèvement, commencé par les tombereaux, s'achève en partie dans des bateaux qui séjournent plusieurs jours à peu de distance des habitations. L'examen des matières conduit à des résultats très divers : tantôt les immondices sont presque entièrement de nature animale : débris de viande, d'os, arêtes de poissons, etc., tantôt les boues sont au contraire de nature végétale : feuilles, racines, légumes, etc. Dans ce dernier cas, on peut observer des résultats presque inattendus.

M. Maumené avait fait installer dans le centre même d'une masse où dominaient les gousses de légumineuses un long tube de fonte ($3^m,20$) percé de trous nombreux, fermé à l'une de ses extrémités, hermétiquement, et muni à l'autre d'un tube de petit diamètre joint à un aspirateur, mais lié, dans l'intervalle, à un appareil d'absorption. De la masse, portée par la fermentation à une température de $+61°$, s'échappait, avec les gaz (CO^2, etc.), une quantité notable d'alcool diénique (ordinaire). M. Maumené a isolé $0^{cc},7$ d'alcool absolu et obtenu, avec une autre partie, de l'acide diédique (acétique).

Dans le cas de l'abondance des débris de poissons, crustacés, etc., M. Maumené a obtenu

$$H^3Az,\quad (CO^2)^2(H^3Az)^2,\quad HS\,H^3Az,$$

des ammoniaques composées

$$C^4H^7Az,\ C^8H^{11}Az,\ C^{10}H^{13}Az$$

et leurs combinaisons : carbonique, sulfhydrique, etc.

CXI. — *Théorie générale* (vingt-huitième Mémoire). — *Action de la potasse et de l'alcool. — Acide nouveau, dihydrodédique* $C^4H^8O^4$.

(L'Extrait, même, n'a pas été admis aux Comptes rendus.)

Les Mondes, 12 décembre 1872, p. 668.

La solution de la potasse fondue dans l'alcool est un agent chimique dont le rôle n'était pas entièrement connu. Tantôt cette solution agit

par la potasse seule KO; mais, dans un grand nombre de cas, elle agit en même temps par un autre corps et, tout naturellement, on croyait cet autre corps l'alcool.

M. Maumené, guidé par la Théorie générale, a prouvé que l'alcool éprouve une modification simple; il forme un acide nouveau

$$C^4H^8O^4 = C^4H^4(HO)^2(HO)^2,$$

et il a obtenu cet acide, dont il a fait connaitre l'analyse et les principales actions chimiques. C'est lui, et non l'alcool, qui intervient dans une foule d'actions, dont plusieurs sont citées (*Théorie générale*, p. 155 à 160). Le dépôt formé dans les potasses alcooliques, à la longue, est du dihydrodédate presque pur.

CXII. — *Théorie générale* (vingt-neuvième Mémoire). — *Nouvel acide obtenu dans l'action du sucre et du permanganate de potasse.* — *Acide diénHique* $C^4H^4O^8$.

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXXXVI, p. 1560.
Journal de Pharmacie, t. XVII, p. 456.

Le nouvel acide se produit avec un excès de permanganate calculé d'avance; il est plus facile à obtenir que les deux acides de l'action normale, parce qu'il est très oxygéné, de condensation moindre, C^4 au lieu de C^{12}, et plus stable. On peut nourrir des cristaux d'un grand volume.

Cet acide est un isomère de l'acide glyoxylique.

Il est le troisième terme de la série des acides formés par le sucre et le permanganate.

Acide hexépique	$C^{12}H^{12}O^{16}$	$C^{12}H^{12}O^{16}$
Acide triéjique...........	$C^6H^6O^{10}$	$C^{12}H^{12}O^{20}$
Acide diénHique..........	$C^4H^4O^8$	$C^{12}H^{12}O^{24}$
Acide oxalique...........	$C^2H^2O^4$	$C^{12}H^6O^{24}$
Acide carbonique.........	C^2O^4	$C^{12}O^{24}$

(1) On prononce l'H, et c'est pour avertir de cette nécessité qu'elle est majuscule.

Cet exemple est un de ceux où l'on voit avec quelle netteté la Théorie générale trace le champ d'une action *entière*.

CXIII. — *Sur les explosions causées par la farine ou les poussières analogues.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXXXVII, p. 120.

A propos d'une Communication de M. Laurence Smyth sur une explosion produite dans un moulin à farine, M. Maumené a rappelé un fait semblable, cité dès 1785 par le comte de Morozzo, qui l'expliquait en admettant un mélange explosif formé par la farine et l'air, et, en outre, une absorption d'hydrogène carboné. M. Smyth donnait la première cause comme seule et unique, opinion qui semble tout à fait générale.

CXIV. — *Absorption de l'eau par les bois les plus employés.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXXXVII, p. 943.

Ce travail, très développé, donne les résultats obtenus pour trente-deux espèces de bois. Voici les conclusions :

1° La propriété d'absorber l'eau varie, pour les divers bois, de 9,37 à 174,86 pour 100 de bois absolument sec (par le vide ou dans l'air à 100°), soit :: 1 : 18,66; le maximum est présenté par le marronnier.

Pour les bois pris à l'état ordinaire, l'eau varie de 4,36 à 150,64.

2° La quantité d'eau contenue dans les bois à l'état ordinaire varie de 4,61 à 13,56, nombres dont le rapport est 1 à 2,94.

3° Les densités des bois sont peu variables pour la même espèce.

4° Le pouvoir absorbant varie avec les parties de la même espèce.

Des Tableaux, qui n'ont pu être insérés aux *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, donnent tous les détails utiles pour les applications.

CXV. — *Théorie générale* (Trentième Mémoire). — *Action du disulfubate (hyposulfite) de baryte et de l'iode. Acides disulfucique* S^2O^3 *et hexasulfHique* S^6O^8.

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXXXIX, p. 422.
Les Mondes, Chimie vraie, n° 2, p. 369, 10 mars 1881.

Ce travail est un des plus importants dont la Théorie ait dicté la marche. Il a conduit aux résultats les plus imprévus de la Chimie entière : sept acides nouveaux dans une action déjà étudiée, par deux chimistes habiles, et qui paraissait entièrement connue.

Fordos et Gélis avaient étudié cette action en 1842 ; ils avaient obtenu l'acide *tétrasulféique* (tétrathionique) S^4O^5, acide très peu stable et dont les sels eux-mêmes ne peuvent pas être conservés longtemps.

M. Maumené, guidé par la Théorie, a prévu l'existence de sept ou même huit acides, savoir :

1° Action normale :

Acide *disulfucique*	S^2O^3

2° Avec excès de S^2O^2, BaO :

Acide hexasulfHique	S^6O^8
» trisulfucique	S^3O^3
» trisulfubique	S^3O^2
» tétrasulféique (trithionique)	S^4O^5

3° Avec excès de I :

Acide hexasulfujique	S^6O^{10}
» tétrasulfucique	S^4O^6
» trisulfudique	S^3O^4

tous inconnus, excepté le cinquième découvert par Fordos et Gélis.

M. Maumené a isolé les deux premiers et obtenu les sels de KO, NaO et BaO dont il a donné les analyses au n° 2 de la *Chimie vraie*.

L'intérêt d'une action chimique ne saurait être plus grand. L'acide S^2O^3 paraît être le même que M. Schützenberger a obtenu et nommé *hydrosulfureux* (*voir* CXXXI).

Si les derniers n'ont pas encore été étudiés, le doute sur leur existence n'est pas permis, en présence des résultats obtenus pour les deux S^2O^3 et S^6O^3.

Et il n'y a pas d'exemple d'une découverte aussi complexe.

CXVI. — *Sur la composition de l'ardoise.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXXXIX, p. 423.

Chargé d'étudier les ardoises de diverses origines pour la construction de la toiture du monument magnifique élevé à Fourvières, M. Maumené a reconnu que les ardoises considérées comme un silicate d'alumine et de fer, un peu magnésien, inattaquable aux acides, présentent des variétés chargées de carbonate calcaire, en mélange très intime, et très attaquable par les acides.

La variété de Lavagna (Italie) contient plus de la moitié de son poids de carbonate.

L'importance de ce fait, pour la Minéralogie et les constructions, n'a pas besoin d'être expliquée.

CXVII. — *Théorie générale* (trente et unième Mémoire). — *Sels ammoniacaux à hydracides.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LXXXIX, p. 506.

Dans ce Travail, M. Maumené signale une conséquence remarquable de la Théorie générale :

L'ammoniaque $H^3Az = 17$,
L'acide sulfhydrique $HS = 17$.

Ces deux corps doivent s'unir en proportions très nombreuses, toutes dictées par la Théorie :

Normal HS, H^3Az.	
A excès de HS.	A excès de H^3Az.
$H^3Az(HS)^3$	$(H^3Az)^3HS$
$H^3Az(HS)^7$	$(H^3Az)^7HS$
....	....

Le premier, le normal, était connu ; mais M. Maumené en donne de nouvelles analyses.

Le premier, à excès d'ammoniaque, $HS(H^3Az)^3$, a été obtenu à 0°.

On peut donc, comme pour les acides du soufre, admettre les autres composés, au moins comme très probables.

Les composés de H^3Az et d'acide HCl présentent aussi les rapports théoriques, ce qui explique, de la manière la plus simple, les difficultés de la mesure de la densité des vapeurs (Pebal, H. Deville et autres).

Des faits absolument conformes à la Théorie ont été établis, par divers chimistes, pour d'autres sels ammoniacaux.

CVIII. — *Théorie générale* (Trente-deuxième Mémoire). — *Action de l'acide* HCl *et de l'alcool* $C^4H^4(HO)^2$; *production de* $C^4H^4(HCl)^2$.

L'action de l'alcool, plus ou moins étendu, et de l'acide HCl, associé lui-même à $6^{éq}$ ou $7^{éq}$ d'eau, donne l'éther $C^4H^4.HCl$, découvert par Thenard en 1807 ; mais la faible quantité d'éther obtenue prouve combien l'eau s'oppose à cette action. L'alcool absolu, saturé de gaz chlorhydrique, doit donner le bichlorhydrate de diène $C^4H^4(HCl)^2$ et le donne, comme la Théorie l'indique, en soumettant le liquide, en vases fermés, à 100° pendant une heure.

L'excès d'alcool, par rapport aux poids égaux, fait naître en même temps des produits solides nombreux, entre autres l'acide hexhydrodédique $C^{12}H^{16}O^4$, dont M. Maumené achève l'étude pour le faire connaître prochainement.

Le bichlorhydrate de diène, $C^4H^4(HCl)^2$, montre C^4 uni à H^6Cl^2 et doit être pris en considération par les chimistes qui croient les hydrocarbures saturés par H^{n+2} dans le cas de C^n.

CIX. — *Le carbonate d'ammoniaque peut offrir deux variétés distinctes.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. XC, p. 926.

Le carbonate d'ammoniaque est un mélange; sa composition est variable

$$3CO^2 = 66, \quad 2H^3Az = 34.$$

M. Maumené a eu l'occasion d'examiner deux échantillons qui ne différaient pas beaucoup de $(CO^2)^3(H^3Az)^2(HO)^5$ et qui cependant ne se dissolvaient pas, à beaucoup près, dans l'eau en même proportion. La densité de la dissolution saturée de A ne dépassait pas 1060; celle de la dissolution saturée de B s'élevait à 1140.

Évidemment la structure moléculaire, la composition rationnelle n'est pas la même. L'un contient beaucoup de bicarbonate uni avec peu de carbonate neutre (ou tenu pour tel) et de H^3Az; dans l'autre, c'est le bicarbonate qui est le moins abondant, etc.

Les agents chimiques ne peuvent établir très nettement cette différence de structure.

CX. — *Théorie générale* (Trente-troisième Mémoire). — *Sur l'acide hexénénique* $C^{12}H^{12}O^{14}$.

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. XCI, p. 331.

M. Maumené avait découvert cet acide par son guide *infaillible*, la Théorie générale, et il l'avait mentionné huit fois dans son Traité du sucre; mais son analogie avec l'acide mannitique pouvait faire croire à une identité dont la vérification était nécessaire. Pendant cette étude, M. Boutroux a signalé la production de l'acide dans la fermentation du glucose et indiqué ses propriétés principales; en même temps quelques-uns de ses sels.

L'acide est le premier degré d'oxydation du glucose; le second est l'acide *hexépique*, dont on trouve une grande quantité dans l'action du

sucre et du permanganate de potasse. Les propriétés diffèrent très peu dans les deux acides. Son peu de stabilité est si caractéristique que M. Boutroux l'avait d'abord confondu avec l'acide lactique.

CXI. — *Absorption de l'oxygène par le mercure.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. XC, p. 893.

Les quatre lignes insérées aux *Comptes rendus* n'ont pas exactement rendu la pensée de M. Maumené. Suivant lui, des traces d'argent communiquent au mercure la propriété d'absorber l'oxygène et de former un peu d'oxyde de mercure soluble en partie dans le métal. Des expériences, encore incomplètes, lui ont paru donner ainsi l'explication des résultats divers observés par les physiciens dans un grand nombre d'expériences.

CXII. — *Théorie générale* (Trente-quatrième Mémoire). — *Nouvelle preuve de la différence entre l'acide sulfurique récemment chauffé et le même acide ancien.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. XCII, p. 721.

Des expériences faites, en leur donnant les plus grands soins, avec des huiles d'une origine connue, ont donné :

	Avec un acide sulfurique	
	ancien.	récemment chauffé.
Graines de Bombay, trois ans de repos...	$+66^{\circ},2$	$+148^{\circ}$
» du nord, cuite avec PbO........	+59	+146
» d'Arras, nouvelles..............	+55	+133
» de Russie, un an de repos.......	+55	+133
» mêlées, deux ans de repos.......	+44	+120
» de Lille, un mois de repos.......	+38	+112

Ainsi, la différence révélée par la Théorie ne peut pas offrir le plus léger doute. On obtient les résultats même avec le calorimètre le plus sensible.

CXIII. — *Nouvelle méthode d'analyse des huiles.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. XCII, p. 723.

L'analyse des huiles, malgré la précision de la méthode que j'ai proposée en 1852 (t. XVIII, p. 13), offre encore un peu de difficulté, surtout pour des mélanges. Il faut alors multiplier les épreuves.

La saponification par la soude caustique peut être obtenue rapidement. Si l'on fait bouillir 10^{cc} d'une huile donnée avec 20^{cc} d'une solution de potase neutralisant par exemple 123^{cc} d'acide sulfurique normal (2×40^{gr} de $SO^3 = 1000^{cc}$) pendant une heure, on peut ensuite titrer l'alcali resté libre et, par la différence, mesurer la puissance saponifiante de l'huile; on trouve cette puissance réduite; par exemple, au lieu de neutraliser 123^{cc}, la potasse ne neutralise plus que 105, ..., 72,3 suivant les huiles.

Ce moyen de contrôle peut rendre un bon service.

CXIV. — *Théorie générale* (Trente-cinquième Mémoire). — *Action de la chaleur sur les cyanures de mercure et d'argent.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. XCII, p. 972.

Les cyanures de mercure et d'argent chauffés, sans précaution, dégagent de grandes quantités de cyanogène, avec du mercure pour le premier et en laissant de l'argent pour le second.

Longtemps on a enseigné que ces décompositions sont simples

$$C^2Az, Hg = C^2Az + Hg.$$

Mais on n'a pu se dissimuler un phénomène des plus difficiles à comprendre : le cyanogène dégagé ne l'est jamais totalement, comme la formule l'indique; il reste dans le vase de chauffage une masse brune, abondante.

Cette masse brune offre la composition du cyanogène : mais elle retient une plus ou moins grande quantité de métal; même dans le cas du mercure, elle conserve un peu de ce métal, malgré la température

rouge; l'argent, qui n'est pas volatil, reste tout entier avec elle; mais les études ont montré que ce métal n'est pas tout entier libre : une partie reste combinée avec la substance cyanique.

Ces décompositions sont loin d'être simples, et personne ne pouvait dire :

1° Quelle était la formule rationnelle de la matière brune; à quel degré de condensation s'y trouve le cyanogène;

2° A quel titre et dans quelle proportion le mercure ou l'argent demeurent unis avec cette substance cyanique.

La question est d'une extrême importance, car tous les cyanures simples se décomposent d'une manière analogue.

Pour la Chimie classique, la question demeure sans réponse. Malgré les analyses les plus attentives, les plus multipliées, elle ne saurait dire pourquoi le cyanogène se condense, pourquoi c'est à tel ou tel degré, pourquoi enfin le métal demeure uni au cyanogène condensé dans tel ou tel rapport.

Tout ce qu'elle avait pu faire, c'était de reconnaître l'isomérie et d'appeler *paracyanogène* la matière brune laissée par une calcination plus ou moins forte.

La Théorie générale répond de la manière la plus précise, non seulement pour les deux cyanures de mercure et d'argent, faciles à décomposer, mais pour tous les cyanures, sans exception. M. Maumené l'a montré pour les deux, de Hg et de Ag; mais la démonstration serait vérifiée par l'expérience avec la même précision pour tous les autres. Le cyanure de mercure donne

[M] $n = \frac{100}{26}$, $100\,C^2Az + 26\,Hg = 25(C^2Az)^4Hg + Hg$;

il reste 74 Hg qui se dégagent avec ce dernier.

En effet, si l'on chauffe avec précaution, surtout dans un courant d'azote (ou CO^2,...), on voit distiller du mercure avant d'obtenir la moindre trace de cyanogène.

La Théorie montre donc : 1° pourquoi le cyanogène se condense; 2° pourquoi sa condensation a lieu par 4^{eq}; 3° que le corps appelé *paracyanogène* est formé le premier, et que c'est l'action d'une température plus haute qui le décompose en cyanogène gazeux, etc.

M. Maumené peut-il être accusé d'un orgueil exagéré lorsqu'il consi-

dère ces explications de la Théorie comme très importantes, et lorsqu'il cherche la raison de la négligence des chimistes?

CXV. — *Théorie générale* (Trente-sixième Mémoire). — *Action des métaux et de l'acide azotique.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. XCII, p. 972.
Bulletin de la Société chimique, t. XXXV, p. 598.

Comme la précédente, cette Note, ce Mémoire a été mentionné seulement par son titre.

Cependant, M. Maumené signalait une preuve expérimentale nouvelle, et des plus imprévues, de la puissance de la Théorie.

Lorsqu'on cherche, dans un Traité de Chimie, quelle est l'action de l'acide azotique avec l'étain, il n'en est pas un seul où l'on ne trouve que l'acide donne du bioxyde d'étain, à moins d'être excessivement étendu d'eau, cas où il se produit de l'azotate de protoxyde; on cite même cette action comme un exemple de la violence avec laquelle un métal est *dévoré* par l'acide, comme le disait Boërhaave.

M. Maumené, guidé par la Théorie générale, a pris un acide presque concentré, ne contenant pas plus de 10^{eq} d'eau au lieu de 6^{eq} que contient l'acide à 36°, et cet acide, mis en contact avec l'étain, donne du *protoxyde* d'étain presque absolument pur. Cet oxyde agit avec une nouvelle dose d'acide ordinaire et dégage du bioxyde d'azote, etc.

Ce n'est pas là un fait isolé; le calcul des conditions d'expérience peut être aussi précis pour tous les métaux; il ne paraît pas avoir frappé tous les chimistes, malgré son évidente nouveauté.

CXVI. — *Maximum d'inversion du sucre par les acides.*

Bulletin de la Société chimique, t. XXXVI, p. 652.

Le maximum avait été fixé, par Biot, à 38° pour le sucre inverti ($16^{gr},35$ + eau = 100^{cc}). M. Maumené avait annoncé, pour l'action des mêmes acides, devoir porter le chiffre *au moins* à 42°. M. von Lippmann ayant obtenu 44° par l'acide carbonique, sans rappeler l'indication de

M. Maumené, le nouvel avis devenait nécessaire et a été inséré dans le *Bulletin*. Tous les calculs basés sur le nombre de Biot sont à reprendre : les vues relatives au sucre inverti sont profondément modifiées.

CXVII. — *Appareil de gazolyse.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. XCII, p. 1123.

L'appareil employé par Pebal pour analyser les vapeurs est d'un maniement difficile. M. Maumené a présenté un appareil des plus simples, résistant et d'une forme très pratique.

CXVIII. — *Réclamation au sujet de la vapeur d'iode.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. XCII, p. 1360.

M. Berthelot est arrivé à la conclusion dont je m'appliquais depuis dix-sept ans à faire adopter tous les termes. « Une seule loi demeure applicable aux éléments avec un caractère absolu et universel : c'est l'invariabilité des poids et des rapports de poids suivant lesquels les éléments se combinent entre eux, c'est-à-dire la notion même des équivalents. Cette notion et celle de l'énergie mise en jeu dans les réactions constituent aujourd'hui les seuls fondements inébranlables de la science chimique. »

Cette conclusion, je l'avais formulée mille fois dans mes Petites Annales, insérées dans les *Mondes*, notamment le 2 décembre 1880, et j'ai eu grande satisfaction de l'adhésion si précise de M. Berthelot à la base de la Théorie générale.

CXIX. — *Sur l'extrait solide des vins.*

Bulletin de la Société chimique, t. XXXVI, p. 654.

Plusieurs personnes ont signalé, depuis quelques années, les difficultés de l'évaluation exacte du poids de l'extrait solide des vins. Lorsqu'on fait évaporer le vin à 100°, sous la pression ordinaire, il faut un temps très long pour obtenir un poids invariable dans plusieurs

pesées successives. L'évaporation dans le vide, même à froid, permet l'entraînement, par la vapeur hydroalcoolique, de plusieurs substances qui resteraient dans le résidu, ou extrait, sous la pression de l'atmosphère.

M. L. de Saint-Martin avait déclaré que les erreurs produites par l'évaporation à 100°, sous la pression atmosphérique, n'offrent réellement pas des variations aussi grandes qu'on le prétendait et ne sont pas de nature à empêcher les comparaisons utiles au commerce.

M. Maumené, qui se servait, depuis de longues années, de la méthode d'évaporation à l'air, sans en avoir éprouvé jamais de sérieux mécomptes, a fait une déclaration concordante avec celle de M. L. de Saint-Martin; la méthode suffit aux besoins de l'industrie et du commerce, et même à ceux des laboratoires.

CXX. — *Théorie générale* (trente-septième Mémoire). — *Deux faits relatifs au décidène (Essence de térébenthine).*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. XCIII, p. 77.

Le premier fait est relatif à l'action de l'acide sulfurique concentré. Longtemps on a cru cette action dangereuse par sa violence. M. Riban avait reconnu qu'à 0° cette violence disparaît presque entièrement.

M. Maumené, en prenant les deux corps à 0°, les a pu mêler à *poids égaux*, sans aucun dégagement de chaleur et sans coloration. Le mélange peut être fait aisément dans le mélangeur construit par M. Maumené (*Théorie générale*, p. 510) et l'on peut le porter dans le bain d'eau bouillante sans déterminer en apparence aucune action. Il faut le soumettre au bain de chlorure de calcium pour amener une action décidée. Le mélange noircit et vérifie l'équation de la Théorie générale

$$4C^{20}H^{16} + 11SO^3HO = \begin{cases} (C^{20}H^{16})^4(SO^3, HO)^{''} & (a) \\ 4C^{20}H^{14} + 3SO^3, (HO)^6 + 8SO^2 + HO & (b) \end{cases}$$

La Théorie montre, dans cette circonstance, comme dans toutes les autres, la vraie marche de l'action; elle fait voir pourquoi $C^{20}H^{16}$ donne, en partie, du *décifène* $C^{20}H^{14}$ (cymène), et en partie du $C^{20}H^{16}$ condensé : elle prouve que la condensation est $(C^{20}H^{16})^4$ avec l'acide, etc.

On peut séparer aisément ces produits.

Le second fait est relatif à l'action du sublimé corrosif, HgCl. Ce chlorure produit une action complexe, absolument conforme à l'équation donnée par la Théorie générale. M. Maumené, sans entrer dans les détails, croit devoir avertir que l'un des produits volatils contient du mercure et peut faire courir de grands dangers.

CXXI. — *Théorie générale* (trente-huitième Mémoire). — *Sur la formule vraie de l'acide hydrosulfureux.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. XCIII, p. 468.

Cet acide, obtenu par M. Schützenberger et caractérisé par des propriétés réductrices très accentuées, a été considéré par ce chimiste comme renfermant de l'hydrogène; sa formule serait S^2HO^3. Un chimiste allemand, M. Bernthsen, a cru pouvoir contester la présence de l'hydrogène, par des arguments auxquels on ne peut, avec justice, accorder aucune supériorité sur ceux de M. Schützenberger.

La question resterait indécise, comme cela se présente toujours lorsqu'on doit s'en tenir, pour la résoudre, aux seules ressources classiques.

Mais la Théorie générale n'est pas soumise à la même fatalité. Quand les conditions de l'action chimique sont précises, elle ne laisse aucun doute sur leurs conséquences.

M. Schützenberger a préparé de l'hydrosulfite de soude pur : il affirme avoir pu sécher le sel avant de le soumettre à une chaleur rouge; puis, à une haute température, il a obtenu un dégagement d'eau et d'acide sulfureux. En même temps il est resté du sulfate et du sulfure.

Ces faits, parfaitement conformes à la Théorie générale, prouvent la présence de l'hydrogène et ne peuvent s'expliquer dans l'hypothèse de M. Bernthsen.

Depuis cette Communication, M. Maumené, par une recherche encore inédite, a reconnu la similitude des propriétés de l'acide de M. Schützenberger et de celles de l'acide S^2O^3 qu'il a découvert (CIV). Si M. Schützenberger n'a pas desséché rigoureusement le sel dont il a fait l'analyse, le dégagement d'eau et d'acide sulfureux s'explique.

M. Maumené est porté à le croire, parce que, d'autre part, l'action

du zinc et du bisulfite de soude ne donne pas d'hydrogène et doit fournir S^2O^3, ZnO, d'après la Théorie générale.

Des recherches nouvelles décideront sans peine cette question.

CXXII. — *Théorie générale* (trente-neuvième Mémoire). *Sur la théorie des formiates.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. XCIX, p. 79.

Voici un Travail digne encore de la plus grande attention :

M. Riban avait étudié la manière dont les formiates se comportent sous l'action de la chaleur, et il avait senti la nécessité de ne laisser échapper aucun détail de ces décompositions, qu'il croyait, *a priori*, devoir être assez simples, mais dont l'expérience ne tarda pas à lui montrer la complication. M. Berthelot, frappé de cette complication, crut devoir adresser aux chimistes les observations suivantes :

« On sait que les auteurs se bornent dans la plupart des cas à exprimer, par une équation, celle des transformations sur laquelle leur attention a été particulièrement attirée, sans s'occuper des transformations simultanées. Les travaux, plus soignés, où l'on étudie la réaction dans son ensemble, loin d'être tenus en plus grande estime, ont au contraire été plutôt moins réputés jusqu'ici; par un préjugé singulier et à cause de la complication, en apparence plus grande, des résultats. Cependant cette complication ne disparaît pas parce qu'on la dissimule : ce qu'il importe de connaître dans une science positive telle que la Chimie, ce sont les réactions réelles et non les figures schématiques qu'on est trop porté à y substituer. La connaissance ne devient complète que si l'on présente l'enchaînement des métamorphoses qui relient entre eux tous les produits observés. »

Comment M. Berthelot, en écrivant ces lignes, n'a-t-il pas fait l'honneur à la Théorie générale de dire qu'elle les a depuis longtemps inspirées? Le but même de la Théorie, son but essentiel, c'est d'expliquer les *actions chimiques* ENTIÈRES et je n'ai cessé de le dire : j'ai cité vingt pages du Livre où la Théorie est développée, dans lesquelles ce but est catégoriquement signalé.

J'ai fait plus : j'ai donné le détail des calculs relatifs aux décompo-

sitions étudiées par M. Riban; j'ai montré que la complication pouvait en être calculée d'avance. J'ai RECTIFIÉ des erreurs d'observation de M. Riban, erreurs que le chimiste le plus habile ne saurait éviter sans le secours de la Théorie.

Le silence sur la Théorie générale n'a pas été rompu.

CXXIII. — *Théorie générale* (quarantième Mémoire). — *Sur la préparation de* H^2Az *et* HAz. — *Synthèse de la quinine.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. XCIV, p. 571, 968, et XCV, p. 69.

L'extrême importance des corps H^2Az et HAz, que beaucoup d'études chimiques font admettre dans les dérivés de l'ammoniaque, ou des corps azotés, mais qui n'ont pas encore été obtenus libres, a porté M. Maumené vers l'étude de plusieurs actions dans lesquelles on peut espérer leur mise en liberté. Ce grand résultat lui a paru se produire dans une action sur le calcul de laquelle il a commis une erreur.

Cependant cette action se passe absolument comme l'indique la Théorie : tous les autres détails sont vérifiés jusqu'au dernier; et cette circonstance, qui a échappé à Wurtz et à M. Combes, paraissait défavorable à la Théorie générale. Ce serait une grosse erreur de le croire. M. Maumené compte le démontrer prochainement et expliquer l'erreur de calcul, seule cause du retard d'une découverte à laquelle il ne songe pas à renoncer.

CXXIV. — *Sur l'œnocyanine.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. XCV, p. 924.

M. Maumené a donné le nom d'*œnocyanine* à la matière colorante des vins rouges. Cette matière, analysée d'abord par M. Glenard, lui avait paru toujours donner la formule $C^{40}H^{20}O^{20}$. M. Maumené n'avait pas obtenu des résultats aussi constants et n'avait pas cru devoir les publier en voulant obtenir des corps mieux définis. M. Gautier a trouvé, comme lui, des résultats variables, suivant le cépage, et a cru pouvoir donner des formules un peu différentes aux œnocyanines en les rangeant parmi les composés tanniques. En même temps, il attribuait la

coloration à la présence du fer combiné (*Comptes rendus*, t. LXXXVI, p. 1507). M. Maumené croit le fer étranger à l'œnocyanine et il ajoute, pour le montrer, une expérience des plus curieuses.

Des grappes encore vertes, mais prêtes à noircir, sont desséchées dans le vide où elles deviennent cassantes, comme les raisins artificiels en verre; malgré cet état, la nuance, devenue à peine jaunâtre, passe, à vue d'œil, au noir, comme les grains bien mûrs lorsqu'on rend l'air.

L'œnocyanine est donc incolore, à l'origine, et passe au bleu noir, comme presque toutes les autres couleurs végétales, par une simple oxydation.

CXXV. — *Sur le phosphore noir*.

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. XCV, p. 653.

A propos d'une Communication de P. Thenard sur le problème encore obscur de la production régulière du phosphore noir, M. Maumené a cité quelques faits de nature à en aider la solution.

CXXVI. — *Théorie générale* (quarante et unième Mémoire). — *Sur la non-existence de l'acide* Az^2O^3 *annoncé par MM. Berthelot et Ogier*.

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. XCVI, p. 522.

M. Maumené avait indiqué dès 1870 un acide constitué suivant cette formule; il l'avait obtenu dans des conditions très précises et lui attribuait la formule Az^2O^3 (LXX).

MM. Berthelot et Ogier, gardant, comme toujours, le silence même sur les expériences de M. Maumené, sont arrivés à des résultats d'où ils ont cru pouvoir conclure à la production d'un acide de la même formule, quoique produit dans des conditions très différentes.

L'examen du travail de ces messieurs, fait avec l'aide indispensable de la Théorie générale, par M. Maumené, lui a prouvé la non-existence du composé présenté comme nouveau.

Cet examen, développé dans un Mémoire de douze pages, n'a été présenté dans les *Comptes rendus* que par son titre seul et n'a pas été non plus inséré dans le *Bulletin de la Société chimique*. Il démontre, avec tous

les détails nécessaires, l'erreur presque impossible à éviter sans la Théorie.

L'acide de MM. Berthelot et Ogier n'est pas Az^2O^3. Il est identique avec un autre acide obtenu par M. Maumené, celui dont il a été parlé (LXX).

M. Maumené donne, par ce travail, une preuve nouvelle et des plus saisissantes de la force d'une Théorie dont les chimistes pourraient faire usage dans les cas les plus difficiles.

CXXVII. — *Théorie générale* (quarante-deuxième Mémoire). *Sur les hydrates de chlore.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. XCVI, p. 522.
Bulletin de la Société chimique, t. XXXIX, p. 397.
(Le titre seul du Mémoire est aux *Comptes rendus*.)

L'observation attentive de l'hydrate cristallisé, dans un tube scellé, montre l'existence de deux sortes de cristaux au moins; les uns, d'un jaune pâle, nuance peu différente de celle dont la dissolution aqueuse est colorée; les autres, d'un jaune beaucoup plus intense, et d'une autre forme cristalline.

M. Ditte venait de constater ces faits : M. Maumené, qui les connaissait depuis longtemps et qui avait fait l'analyse des deux espèces de cristaux, s'est vu forcé de publier ses résultats et d'en faire observer le rigoureux accord avec la Théorie générale. Les cristaux de nuance pâle sont à 12HO, exactement $(Cl)^9(HO)^{33,5\times3}$; ceux de nuance vive à 4HO seulement; très exactement, $(Cl)^9(HO)^{33,5}$.

Il peut, en outre, se faire un composé de second ordre; l'hydrate analysé, autrefois, par Faraday n'était certainement qu'un mélange.

CXXVIII. — *Théorie générale* (quarante-troisième Mémoire). *Sur la calcination du sulfite de manganèse.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. XCVI, p. 522.
Les Mondes, p. 533, 7 avril 1883.

La calcination du SO^2, MnO pourrait être simple. Les deux éléments

SO^2 et MnO pourraient se séparer purement et simplement à une température plus ou moins haute; MnO, n'étant pas réductible par l'hydrogène, ne semble pas devoir agir non plus avec SO^2. Tout, dans les idées classiques, porte à supposer l'équation

$$SO^2, MnO = SO^2 + MnO.$$

La Chimie classique ne peut rien de plus que cette *supposition*.

Aussi M. Gorgeu n'a-t-il pas vu, sans une extrême surprise, la décomposition très complexe dont il a construit l'équation, qui serait

$$8SO^2, MnO = 3SO^3, MnO + MnS + 4MnO + 4SO^2.$$

La Théorie générale peut, seule, conduire un chimiste dans ce labyrinthe; M. Maumené en a offert la preuve à l'Académie. Le titre seul de son travail a trouvé place aux *Comptes rendus*. On peut le lire dans les *Mondes*. L'équation de l'action *entière* est

$$11SO^2, MnO = 1MnS + 10MnO + 10SO^3 + 3O;$$

il s'est produit du sulfate, mais il n'a pu se conserver quand la chaleur est exactement appliquée.

CXXIX. — *Théorie générale* (quarante-quatrième Mémoire). *Sur les hydrates de baryte.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. XCVI, p. 1730.

Dans le désir d'offrir aux chimistes des preuves à la fois simples, très nettes et relatives à des corps de la plus haute importance, M. Maumené a présenté ce Mémoire, le premier d'une série sur les *hydrates alcalins*.

L'étude de ces corps laissait beaucoup à désirer. On croyait connaître un hydrate BaO, HO; mais sa composition était donnée par des analogies et non par des analyses exactes, interprétées sans correction illicite de leurs résultats. On connaissait un autre hydrate, celui qui cristallise vers + 15° dans une dissolution saturée à chaud; mais on n'était pas d'accord sur la quantité d'eau réelle de cet hydrate. Les uns admettaient 10HO, les autres 9; quelques-uns catégoriquement 8,5.

Pour faire cesser l'incertitude, M. Maumené chercha d'abord une méthode de dessiccation très sûre. On faisait, en général, sécher les hydrates, sous la cloche sulfurique, à la température ordinaire; mais parfois on faisait usage du vide et, même, d'une température plus ou moins élevée. On comprendra le vice d'une telle profusion de moyens en considérant que le sulfate de chaux, par exemple, retient $2HO$ (environ...) sous la cloche sulfurique, mais perd toute cette eau quand on enlève l'air, à 1^{mm} ou 2^{mm} de mercure près.

Le seul moyen d'éviter des erreurs aussi sérieuses est de sécher un hydrate *aqueux* sous une cloche où l'on place une masse un peu grande de l'hydrate immédiatement moins riche en eau. Pour connaître ce dernier hydrate, il suffit de recourir à la Théorie générale.

L'hydrate normal (ou à poids égaux) est

$$(BaO)^{9}, (HO)^{76,5} = BaO, (HO)^{8,500};$$

celui qui vient le premier, à excès de baryte, est

$$(BaO)^{9\times 3}(HO)^{76,5} = (BaO)^{3}(HO)^{8,500};$$

celui qui vient le second, à excès de baryte, est

$$(BaO)^{9\times 7}(HO)^{78,5} = (BaO)^{7}(HO)^{8,500}.$$

Ce dernier est celui qu'on obtient en faisant fondre le normal, au rouge sombre le plus modéré; il revient à

$$BaO(HO)^{1,214}$$

et l'expérience vérifie ces chiffres jusqu'à la troisième décimale. Lorsqu'on veut faire sécher l'hydrate normal, on le place non dans la cloche sulfurique, mais à côté d'une masse de l'hydrate fondu pulvérisé. On amène l'hydrate normal à la sécheresse réelle où il peut rester plusieurs jours. Alors on le trouve formé, très exactement, de baryte BaO et d'eau à poids égaux.

Les autres hydrates indiqués par la Théorie peuvent être obtenus avec les formules exactes.

CXXX. — *Sur la fusibilité des sels. — Azotates.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. XCVII, p. 45 et 1215.

M. Étard a proposé, pour remplacer les bains d'huile ou de paraffine, dont les défauts sont bien connus, le mélange des azotates de potasse et de soude, mélange fusible à une température très inférieure à la moyenne.

Amené, par diverses raisons, à étudier cet abaissement de la température des sels, et à chercher un mélange fusible à une température très basse, M. Maumené a étudié le plus grand nombre des azotates mêlés, par deux ou par trois, etc. : il a pu observer quelques faits intéressants.

1° L'abaissement de température au-dessous de la moyenne est général. Il peut être de 133°.

Les sels présentent donc les mêmes phénomènes que les alliages métalliques.

2° Le mélange des azotates donne de la stabilité à certains d'entre eux, par exemple à l'azotate de manganèse.

3° Les sels peuvent offrir des *actions de contact* pendant tout le temps employé par l'un d'eux pour fondre dans un autre, déjà liquide; par exemple des morceaux d'azotate mixte, de soude et de chaux, placés sur une masse d'azotate de zinc en fusion, présentent, tant qu'ils sont solides, une action avec le sel de zinc qui couvre leur surface de bulles innombrables, de vapeur rouge, au point de faire paraître la masse entière très colorée. Cette action cesse dès que les morceaux sont fondus et les sels bien mêlés. C'est là un fait dont la Théorie générale donne, mais donne seule, une explication très nette.

M. Maumené se propose de revenir sur ces faits au point de vue des indications théoriques.

CXXXI. — *Théorie générale* (quarante-cinquième Mémoire). *Sur les hydrates de strontiane.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t XCVII, p 166.

Ce second Mémoire n'a été indiqué que par le titre général : *Sur les hydrates alcalins.*

Son intérêt n'est pourtant pas inférieur à celui des hydrates de baryte. M. Maumené prouve que l'hydrate *ordinaire* de strontiane n'a pas la composition de l'hydrate analogue de baryte, comme on voulait le croire, malgré de grandes divergences dans les résultats obtenus par divers chimistes : il est formé de deux hydrates combinés; il est du second ordre.

Les hydrates de strontiane s'accordent absolument avec les indications de la Théorie générale.

CXXXII. — *Présence du manganèse dans les vins et dans les plantes. Son rôle dans la vie animale.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. XCVII, p. 845, et XCVIII, p. 1056.

M. Maumené a présenté, sur ce sujet, deux Mémoires qui peuvent être réunis. Le point de départ des recherches très étendues dont il a soumis les résultats à l'Académie a été le résidu d'un vin du Beaujolais, qui devenait d'un vert intense par une calcination au rouge. Des vins, ces recherches ont été étendues aux plantes : on connaissait l'existence du manganèse dans un certain nombre de végétaux, mais en petit nombre; on ignorait la quantité réelle et on la croyait presque inappréciable. Ce n'est pas la réalité. Dans le thé, le manganèse, même métallique, ne s'élève pas à moins de $\frac{1}{200}$.

M. Maumené se trouvait en présence d'une question importante. Les animaux, l'homme lui-même, absorbent, par les végétaux, des quantités de manganèse très notables; que devient le métal? est-il assimilé comme le fer, dont il se rapproche sous quelques rapports?

L'expérience prouve une différence capitale entre les deux métaux; le manganèse n'est pas apte à former un élément sanguin comme le fer, il est rejeté de tous les organes, il est sans cesse éliminé avec l'excrément solide, seule matière où on le trouve en abondance.

Le Travail de M. Maumené peut donner à la Botanique des indications très utiles, comme à la Médecine et à la Zoologie.

CXXXIII. — *Théorie générale* (quarante-sixième Mémoire). *Sur les hydrates de potasse et de soude.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. XCIX, p. 631.

C'est le troisième Mémoire sur les hydrates alcalins. Il achève de prouver le rigoureux accord de la Théorie générale avec une constitution des hydrates très différente, par cela même, de celle qu'on admettait, d'après d'innombrables études, en apparence inaccessibles au doute; M. Maumené fait connaître 11 hydrates, 5 de potasse et 6 de soude, tous cristallisés. Aucun de ces hydrates ne possède la composition que lui attribuaient divers chimistes, presque toujours des plus habiles. Nous citerons seulement l'hydrate normal de chaque alcali.

L'hydrate normal de KO est

$$(KO)^9(HO)^{47} \quad \text{ou} \quad KO(HO)^{5,222\ldots}.$$

L'hydrate normal de NaO est

$$(NaO)^9(HO)^{31} \quad \text{ou} \quad NaO(HO)^{3,444\ldots}.$$

Un chimiste attribuait aux deux oxydes la même composition.

Les autres hydrates, desséchés par la méthode Maumené, ou même par l'acide sulfurique dans l'air, présentent des résultats absolument conformes aux indications de la Théorie générale.

Aucun ne possède la composition KO.HO ni NaO.HO.

Ces résultats, joints à ceux des hydrates de baryte et de strontiane, ont une extrême importance, extrême, car a-t-elle été égalée depuis Lavoisier? M. Maumené est *forcé* de le demander.

CXXXIV. — *Théorie générale* (quarante-septième Mémoire). *Sur la décomposition de l'oxyde de cuivre par la chaleur.*

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. XCIX, p. 757.

Ce dernier Travail donne une des preuves les plus éclatantes, non seulement de la puissance de la Théorie générale, mais, en même temps, de l'erreur à laquelle aucune donnée classique ne peut échapper sans elle.

La décomposition du bioxyde CuO, par la chaleur, avait été soigneusement étudiée par Favre (devenu membre de l'Académie) et par moi. Nous avons soumis nos résultats à l'Académie, le 8 avril 1844, et les *Comptes rendus* en contiennent l'Extrait cité (I).

Comme on l'a vu, nous crûmes pouvoir déduire de nos expériences la formule Cu^5O^3. En fait, nous trouvions une perte d'oxygène égale, en moyenne, aux $\frac{8}{100}$ du poids de bioxyde, et l'oxyde Cu^5O^3 est formé avec une perte de 8,0.

Récemment, M. Schützenberger crut avoir une formule plus exacte, Cu^5O^4.

MM. Debray et Joannis ont espéré trancher la difficulté par l'emploi des mesures de la tension de dissociation. Cette méthode, vraiment fallacieuse, a montré son défaut d'une manière éclatante. MM. Debray et Joannis en avaient déduit une conséquence des plus graves. Suivant eux, les deux oxydes CuO et Cu^2O ne formaient pas de combinaison, et il devait en être de même pour tous les autres oxydes d'un même métal.

M. Maumené a dû rappeler des faits contenus dans le Mémoire établi avec Favre.

Les deux oxydes forment une combinaison réelle, car, après chauffage et perte des $\frac{8}{100}$ d'oxygène, le résidu se dissout dans les acides avec une couleur brune des plus intenses : tandis que CuO donne une solution verte ou bleue, et Cu^2O une solution incolore. Le résidu fondu avec du verre lui fait prendre la magnifique nuance rouge des vitraux de nos antiques cathédrales, tandis que CuO donne un verre vert, et Cu^2O un verre sans couleur.

La dissociation, comme toutes les autres armes classiques, est un instrument d'erreur : M. Maumené en avait donné d'autres preuves.

De l'exposé qui précède, M. Maumené doit présenter, à l'appui de sa candidature, deux conséquences très nettes :

1° Il offre aux membres de l'Académie, comme titre de *candidat* à un fauteuil dans la *Section d'Économie rurale*, les travaux suivants :

I. Examen des perdreaux tués par les grains de semence *chaulés* à l'arsenic. La profusion de ce corps dans les campagnes était un danger public ; *ce danger a cessé.*

II. *Procédé d'analyse des huiles* (par le dégagement de chaleur avec l'acide sulfurique). — La purification des huiles et les transactions commerciales, les recherches de laboratoire tirent un grand parti de ce procédé.

III. *Traité du travail des vins.* — Ce Livre a reçu les approbations les plus chaleureuses de Dumas et d'une foule de personnes. Il est le premier qui ait fait connaître les vins mousseux et apporté de grands perfectionnements à leur fabrication. La troisième édition est sous presse.

IV. *Traité de la fabrication du sucre.* — Comme le précédent, ce Traité, en deux Volumes, a été l'objet des plus vives marques d'estime en France et à l'étranger.

M. Maumené peut se faire honneur de la part qu'il a prise dans les études chimiques du sucre, et tout le monde s'accorde à le considérer comme l'auteur principal de la méthode de fabrication suivie partout depuis près de trente ans.

V. Études du *suint* et fondation de l'*Industrie des potasses de suint.* (En commun avec V. Rogelet.)

Les études de Vauquelin et du vénérable M. Chevreul n'avaient fait pressentir en rien la possibilité d'extraire du suint une quantité de potasse assez grande pour établir une industrie rémunératrice.

MM. Maumené et Rogelet ont donné, les premiers, des nombres et montré que la partie du suint soluble dans l'eau, desséchée à 100°,

fournit, par calcination, 48 pour 100 de carbonate de potasse ; en outre, que cette potasse est pure de soude. Ils ont établi, eux-mêmes, l'industrie qui se pratique dans le monde entier.

L'hygiène des moutons peut être mieux réglée depuis leur travail.

VI. *Étude sur le manganèse dans les plantes et dans l'homme.* — M. Maumené, par ses recherches, a montré que le manganèse joue dans la végétation un rôle plus grand que celui qui lui était attribué : presque tous les végétaux en absorbent ; le thé peut en offrir jusqu'à 5^{gr} (métal) par kilogramme, pris dans l'état ordinaire. Le tabac en contient au moins autant. D'ailleurs l'opposition entre les végétaux et les animaux, si fréquente en d'autres cas, est ici des plus nettes. Les animaux, l'homme au moins, ne peuvent que difficilement tolérer le manganèse, et le rejettent d'une manière absolue. Les expériences de M. Maumené le prouvent nettement.

VII. Les conseils donnés pour la *destruction du Phylloxera* par la *culture latérale d'une plante*. Ce conseil est logique : on met à côté de la vigne un agent durable, sans aucun danger pour la vie des ouvriers, pour la vigne, ni pour les habitations (incendie).

L'idée en est si manifestement juste que Dumas lui-même a proposé de faire végéter sur la vigne un champignon. C'était un abus de la méthode Maumené, abus contre lequel M. Blanchard a dû protester séance tenante.

On a vu (CVIII) que le conseil de M. Maumené peut être appliqué non seulement sans dépense, mais avec profit pour notre plus riche culture.

VIII. La *méthode nouvelle d'alcoométrie* par distillation des vins alcalisés (CVII). La plus grande précision obtenue par cette méthode est un progrès évident pour l'économie rurale.

IV. L'étude de l'*absorption de l'eau par les bois.* — Cette étude apporte un élément précis aux études de culture et aux applications des bois. Il est vraiment regrettable qu'elle n'ait été insérée, malgré la demande de M. Maumené, ni dans les *Annales de Chimie et de Physique*, ni dans le *Bulletin de la Société d'Encouragement.*

2° A ces titres spéciaux, M. Maumené doit joindre tous les travaux dont le résumé vient d'être donné dans cette Notice.

L'Académie s'est plusieurs fois montrée disposée, d'ailleurs, à tenir compte aux candidats de leurs titres exceptionnels.

M. Maumené lui présente, avec la plus grande confiance, sa Théorie générale de l'action chimique.

La Théorie nouvelle, dont je crois pouvoir me faire le plus sérieux titre à son estime, a été littéralement étouffée par la routine. La conservation des pseudothéories désignées par les noms de *Théorie des substitutions*, *théorie des types chimiques*, *théorie de l'atomicité*, s'est trouvée, bien malgré moi, changée, pour mes confrères, en une affaire d'amour-propre. Ces vues, que des chimistes illustres, en tête desquels on trouve Berzelius, Gay-Lussac, M. Chevreul et d'autres, avaient combattues très vivement, n'avaient pas été complètement abandonnées, parce que les éminents contradicteurs dont je viens de parler ne leur opposaient que des négations, très fondées, il est vrai, mais dénuées de la force d'une véritable Théorie, affirmative et incontestable.

Cette Théorie, j'ai été assez heureux pour la trouver. Dans le premier Mémoire, celui dont on a lu le résumé, j'ai établi la *Loi des actions de contact*. Dans le septième, je suis parvenu à déduire la *Loi des actions de mélange*, et ces deux lois comprennent *tous* les phénomènes chimiques, sans aucune exception.

Ainsi complétée et établie sur une base incontestable (ce qui m'a été confirmé par mon illustre maître Mathias Pouillet, membre de l'Académie, entre autres), la Théorie m'a permis de *démontrer* que les vues de MM. Dumas, Laurent, Gerhardt, Hoffmann, Wurtz, Kekulé, etc., n'ont pas de fondement sérieux. Ce sont de pures hypothèses manquant de base scientifique.

Loin de se rendre à la vérité, dont j'ai donné des preuves nombreuses, mes confrères n'ont pu supporter cette lumière offusquante. J'ai essayé, vingt fois, d'amener ces illustres chimistes à des sentiments plus justes et à la vérité, mais sans réussir.

Dans les *Comptes rendus*, les *extraits* faits de mes Mémoires n'ont presque jamais reproduit exactement ma pensée. Une lecture des plus importantes a été rappelée sans indiquer même son titre (1). Dans les *Annales*, on ne m'a plus donné asile, après mon premier Mémoire, aussitôt que je me suis *permis*, dans le second, de montrer le vide et l'erreur de la funeste hypothèse des substitutions.

(1) Mémoire lu le 17 janvier 1870, n° LXVIII de la présente Notice.

Je signale ces résistances, qui ont duré plus de vingt ans : je les rappelle sans amertume aujourd'hui, car elles cessent presque toutes de se produire.

Aujourd'hui les chimistes ne peuvent plus contester les points suivants :

I. La base de la Théorie est l'axiome fondamental : action et réaction ne font qu'un.

II. La Théorie n'a besoin d'aucune hypothèse auxiliaire. Les équivalents chimiques suffisent à tous ses calculs.

III. Elle fait disparaître, comme par enchantement, toutes les hypothèses *extra-scientifiques* dont se contentaient les chimistes. Pour elle il n'existe plus :

Ni *état naissant :* elle montre que les faits attribués à ce chimérique état, s'expliquent, tout naturellement, par l'*état liquide,* ou l'*état solide,* des corps dont on supposait l'action produite à l'état gazeux;

Ni *actions inverses :* elle prouve que ces actions ne le sont jamais et se produisent dans des conditions absolument différentes;

Ni *force catalytique :* la Théorie prouve que les actions chimiques ne sont jamais dues à une force unique, mais à la résultante de forces nombreuses, résultante *catalytique,* suivant les cas;

Ni *actions de présence :* la Théorie, sans manquer de respect à l'auteur de cette hypothèse, ne peut que sourire et penser à la « vertu dormitive » de l'opium;

Ni *substitutions,* dont il est impossible d'admettre le rêve : au lieu de voir dans l'action de deux corps, dont l'un, composé, et l'autre simple, celui-ci prendre la place d'un autre, quoiqu'ils n'aient aucune ressemblance, il faudrait accorder au second corps le MÊME RÔLE qu'au premier. La Théorie générale repousse ces rêveries inutiles : elle voit un simple *remplacement* dans toutes les actions chimiques, comme on le voyait auparavant, parce qu'il n'y a JAMAIS autre chose. Et elle fait ce que n'ont jamais *essayé,* même, les partisans de ces hypothèses : elle dit comment ont lieu les remplacements, pourquoi dans certains cas ils sont partiels et, dans d'autres, complets; elle soumet à un calcul rigoureux ce qui ne pouvait être bien établi, sans elle, même par de longues, difficiles et minutieuses expériences.

Ni *types chimiques :* la Théorie prouve l'impossibilité de cette hypo-

thèse, ou, si l'on veut, du maintien d'un type après plusieurs et, souvent, après une seule action.

Ni *atomicité*, surtout! Comment une Théorie sérieuse pourrait-elle supporter une hypothèse aussi fausse? Un corps serait doué de plusieurs atomicités, c'est-à-dire de la faculté de s'unir à plusieurs atomes! Pourquoi? Nul ne le sait. Mais au moins cette faculté, propriété caractéristique, essentielle, des corps, est constante? Non, l'azote est triatomique ou pentatomique, *suivant les circonstances!* Et ce n'est pas tout : suivant toutes les notions vraiment scientifiques, suivant toute la logique, cette faculté doit être exclusivement applicable à un objectif extérieur? Non encore. Lorsqu'un corps tétratomique ne trouve pas à sa portée les quatre atomes *étrangers*, nécessaires à l'exercice de sa puissance, il peut compléter l'objectif en agissant avec lui-même! Non seulement la Théorie ne supporte pas de pareilles conceptions, mais elle a bien de la peine à ne pas les qualifier et de la manière la plus sévère, devant l'Académie.

La Théorie générale n'a d'ailleurs aucun besoin de ces hypothèses, qui ne peuvent l'aider en quoi que ce soit, à exercer son vrai rôle : *expliquer les actions chimiques*, même les plus complexes, en tracer le champ *a priori*, ne laisser aucun détail dans l'ombre et calculer ces détails avec une précision mathématique; en un mot, faire ce qu'on demandait depuis longtemps, mais vainement, à la Chimie, c'est-à-dire de donner, pour toute action, des équations *vraies*, un ensemble *complet* de toutes les équations applicables à cette action, une explication exacte, scientifique, à laquelle on puisse se fier, soit pour les études de laboratoire, soit surtout pour les applications industrielles, où l'ignorance des actions réelles a causé de si grands désastres.

La Théorie générale ne peut admettre, comme *auxiliaires* utiles, que les deux études générales qui sont encore à l'état d'*ébauches* et ne lui rendront pas de service appréciable avant d'avoir été réglées toutes deux par elle-même, par l'application de ses deux Lois.

Ces deux études sont la dissociation et la Thermochimie.

L'Académie sait parfaitement combien sont limités et secondaires les essais d'appliquer ces études à l'explication d'une action chimique quelconque.

La recherche des tensions de dissociation n'est qu'un simple corollaire de la Théorie générale; je l'ai fait remarquer depuis longues années, notamment dans la lettre que j'ai eu l'honneur d'adresser à tous les Membres de l'Académie individuellement le 16 novembre 1871.

La Thermochimie n'est pas davantage. On a cru, bien à tort, pouvoir *expliquer* les actions chimiques, c'est-à-dire des *mouvements moléculaires,* par la seule mesure de la chaleur dégagée; mais cela suppose implicitement deux conditions, qui n'ont été remplies ni l'une ni l'autre.

La première, c'est que la chaleur dégagée (+ ou —) peut être évaluée d'une manière précise et partagée, sans erreur, entre les éléments, souvent nombreux, de sa production. Sur ce point, les études ne sont pas encore autre chose que des ébauches, pour la plupart très imparfaites.

La seconde condition, qui n'a jamais été remplie, ni même essayée, malgré la nécessité bien évidente de son usage, c'est l'établissement rigoureux des équations vraies et complètes des actions chimiques; c'est, en un mot, l'application de la Théorie générale.

Dans l'avenir, la Thermochimie pourra être un secours précieux pour l'étude des actions chimiques, mais c'est à un point de vue qui ne semble pas s'être offert à la pensée des chercheurs.

Nous n'avons aucune idée de la force chimique. Nous ne savons à aucun degré comment cette force constitue de l'oxygène, du chlore, de l'argent, du potassium, etc., dont les atomes pèsent invariablement 8, 35,5, 108, 39, etc.

Et certes, la Chimie a le plus grand intérêt à le savoir, car la FORCE CHIMIQUE NE FAIT RIEN DE PLUS.

Quand les études de Thermochimie seront capables de nous donner l'évaluation certaine de la chaleur *mise en jeu* dans les actions chimiques, nous pouvons espérer d'en obtenir des notions d'un grand prix sur ce sujet capital.

Aujourd'hui, la Thermochimie s'égare en s'obstinant à ne voir que les détails séparés des actions chimiques, et jamais ces actions entières.

Elle ne peut sortir de cette voie, et cesser d'être une ébauche, sans se ranger sous les Lois de la Théorie générale.

Par une fatalité dont je ne veux pas chercher les causes, les chimistes ont éprouvé, depuis plus de vingt ans, envers cette Théorie, des sentiments inexplicables. La conspiration du silence est devenue, tacitement, leur idéal. En vain M. Maumené leur a offert un exposé, très développé, de cette Théorie dans deux Ouvrages :

1° Les *Mondes,* de feu l'abbé Moigno, dans lesquels, d'abord sous le titre de PETITES ANNALES, puis sous celui de CHIMIE VRAIE, se trouvent expliqués tous les faits incomplètement observés pendant une longue période;

2° La *Théorie générale de l'action chimique,* Ouvrage plus méthodique, où l'on trouve :

Chapitre I. Exposé de la Théorie.
» II. Exemples des actions de contact.
» III. Exemples des actions de mélange.
» IV. Condensations moléculaires.
» V. Explication de certaines actions chimiques.
» VI. Découverte de corps nouveaux.
» VII. Nécessité de la Théorie pour éviter l'erreur.
» VIII. Théorie comparée aux hypothèses classiques.
» IX. Notes diverses, Nomenclature, etc. (1).

Ces efforts n'ont obtenu que le silence. M. Maumené pourrait prendre ce silence pour un écrasant dédain si ce n'était, loin de là, le plus évident aveu d'impuissance. Devant l'Académie, la Théorie passe pour n'être pas sans analogie avec le mouvement perpétuel, la quadrature du cercle, etc.

Et en la présentant comme un titre exceptionnel, M. Maumené doit craindre de paraître étaler une seule vérité tout à fait exceptionnelle, une orgueilleuse hardiesse.

(1) 1 vol. in-8 de 540 pages. Dunod, 1880.

Mais l'Académie se tromperait absolument si elle se fiait à ces apparences.

Les chimistes n'ont pas étudié la Théorie générale; ils n'ont pas voulu l'étudier. Aussi l'un d'eux me demandait, il y a quelques semaines: « *Voyons, M. Maumené, dites-moi donc,* EN DEUX MOTS, *en quoi consiste* » *votre Théorie?* » Au bout de vingt ans passés!

Que l'Académie veuille bien m'entendre :

En dehors des équivalents, la Chimie n'a rien de certain que la Théorie générale.

Cette Théorie explique toutes les actions chimiques, les plus compliquées; on ne saurait lui opposer AUCUN fait bien constaté.

Je présenterai sous peu un petit Traité de Chimie, où je montre, pour un très grand nombre de cas, la vérité sur les actions les plus diverses. Un Traité complet en deux gros Volumes in-8°, *tout achevé*, va être mis sous presse; il est entièrement et exclusivement composé des calculs de la Théorie générale.

Je demande à l'Académie l'honneur de lui appartenir, afin d'appuyer de sa haute autorité l'une des plus solides manifestations de la Vérité scientifique.

E. MAUMENÉ.

Paris, 20 novembre 1884.

10398 Paris. — Imprimerie de GAUTHIER-VILLARS, quai des Augustins, 55.